

2011(平成 23)年度選定  
主要普及成果

農業・食品産業技術総合研究機構

(農研機構)

## 主要普及成果

普及成果情報のうち、行政部局を含む第三者の評価を踏まえ、行政・普及機関、生産者などで早期の利用が期待できる研究成果を「主要普及成果」として選定しています。

(普及成果情報:行政・普及機関、公立試験研究機関、生産者、民間企業にとって直接的に利用可能で、普及が期待できる研究成果。)

2011(H23)年度選定 主要普及成果

普及成果情報名	担当 (大課題略称・ 中課題略称)	研究所名・ 研究領域名	ページ
プラウ耕・グレーンドリル播種方式の寒冷地向け水稲乾田直播体系	新世代水田輪作・ 高能率水田輪作	東北研・ 生産基盤研究領域	1
営農支援活動で利用できる「営農計画策定支援システムZ-BFM」	経営管理システム・ 経営管理技術	中央研・ 農業経営研究領域	3
茎葉多収で糖含有率が高い発酵粗飼料用水稲品種「たちすずか」	自給飼料生産・利用・ 飼料用稲品種開発	近農研・ 水田作研究領域	5
東北地域向きサイレージ用トウモロコシの多収新品種「北交72号」	自給飼料生産・利用・ 飼料作物品種開発	北農研・ 酪農研究領域	7
イアコーンサイレージの大規模収穫調製技術	自給飼料生産・利用・ 自給濃厚飼料生産	北農研・ 酪農研究領域	9
クリ「ぽろたん」の受粉樹には「美玖里」、「石鎚」、「岸根」、「利平ぐり」が適する	果樹・茶・ ナシ・クリ等	果樹研・ 品種育成・病害虫研究領域	11
施設共同利用型高品質カンキツ生産方式「団地型マルドリ方式」	果樹・茶・ カンキツブランド化	近農研・ 傾斜地園芸研究領域	13
JM台木を利用したリンゴ低樹高栽培における作業の省力効果	果樹・茶・ リンゴ	果樹研・ リンゴ研究領域	15
適正施肥推進のための「施肥・減肥基準データベース」	総合的土壌管理・ 土壌養分管理	中央研・ 土壌肥料研究領域	17
高接ぎ木法を核としたトマト青枯病総合防除技術	環境保全型防除・ 生物的病害防除	中央研・ 病害虫研究領域	19
効率的なCAN導入を実現するマイコンボード NARO CAN BOARD	IT高度生産システム・ 農作業ロボット体系	中央研・ 作業技術研究領域	21
ジャイロと加速度センサを内蔵した高精度・高安定ハイブリッドGNSS航法装置	IT高度生産システム・ 大規模IT農業	北農研・ 水田作研究領域、畑作研究領域	23
Web版 家畜疾病病理アトラス	家畜疾病防除・ 細菌・寄生虫感染症	動衛研・ 病態研究領域	25
偽妊娠誘起を応用したブタの発情同期化法	家畜疾病防除・ 病態監視技術	動衛研・ 病態研究領域	27
マルチプレックスPCRによるサルモネラ主要血清型同定法	家畜疾病防除・ 飼料等安全性確保技術	動衛研・ 細菌・寄生虫研究領域	29
牛異常産関連オルソブニヤウイルス検出用マルチプレックスRT-PCRの開発	家畜疾病防除・ 暖地疾病防除	動衛研・ 温暖地疾病研究領域	31
小麦赤かび病を適期に防除するための開花期予測システム	食品安全信頼・ かび毒リスク低減	近農研・水田作研究領域、 九州研・生産環境研究領域	33
新系統遺伝子組換えダイズMON89788の定量分析法の開発および妥当性確認	食品安全信頼・ 信頼性確保	食総研・ 食品分析研究領域	35
灌漑主体流域の農地水利用に与える気候変動影響の定量的評価法	気候変動対応・ 農地・水気候変動	農工研・ 資源循環工学研究領域、水利工学研究領域	37
多年生雑草が優先した耕作放棄畑の復元方法	バイオマス利用・ バイオマスエネルギー	中央研・ 作業技術研究領域	39
高温水が生成できるCO2ヒートポンプによる生乳のプレクーリングシステム	バイオマス利用・ 畜産バイオマス	畜草研・ 畜産環境研究領域	41
バイオマス活用のライフサイクルでの経済性・エネルギー収支の評価法	バイオマス利用・ 地域バイオマス利用	農工研・ 資源循環工学研究領域	43

普及成果情報名	担当 (大課題略称・ 中課題略称)	研究所名・ 研究領域名	ページ
アレルギーモデル動物の血管透過性を利用したアレルギー重症度の定量方法	食品機能性・ 生体防御利用技術	食総研・ 食品機能研究領域	45
甘蔗糖度が高く収量の多い早期収穫向けサトウキビ新品種「KN00-114」	ブランド農産物開発・ サトウキビ品種開発・利用	九州研・ 作物開発・利用研究領域	47
多収かつ大粒で製粉歩留が優れるソバ新品種「レノカオリ」	ブランド農産物開発・ 資源作物品種開発・利用	北農研・ 畑作研究領域	49
地震・洪水に強く、人力主体で施工できる盛土の補強技術	農村防災・減災・ 農業水利施設防災	農工研・ 施設工学研究領域	51
農地・水保全管理の円滑な推進のための地域資源情報管理システム	基盤的地域資源管理・ 自然エネルギー活用	農工研・ 技術移転センター	53
ウリ科野菜用接ぎ木装置のトマト接ぎ木への適用	農業機械化促進・ 省力化農業機械	生研セ・ 基礎技術研究部	55
4tトラックに積載可能な小型汎用コンバイン	農業機械化促進・ 省力化農業機械	生研セ・ 生産システム研究部	57
バレイショ等のほ場で効率良く除礫が可能な高能率石礫除去機	農業機械化促進・ 省力化農業機械	生研セ・ 園芸工学研究部	59
府県産の貯蔵乾燥されたタマネギを対象とした高能率な調製装置	農業機械化促進・ 省力化農業機械	生研セ・ 園芸工学研究部	61
可変径式TMR成形密封装置	農業機械化促進・ 省力化農業機械	生研セ・ 畜産工学研究部	63
高速作業が可能な不耕起対応トウモロコシ用播種機	農業機械化促進・ 省力化農業機械	生研セ・ 畜産工学研究部	65
作業機との連携機能を備え汎用的に利用できる経路誘導装置	農業機械化促進・ 環境負荷低減技術	生研セ・ 生産システム研究部	67
ドリフトおよび騒音低減効果の高い棚栽培果樹用スピードスプレー	農業機械化促進・ 環境負荷低減技術	生研セ・ 園芸工学研究部	69
除染作業におけるはつ土板プラウ耕の耕深と表層土埋没深さとの関係	農業機械化促進・ 環境負荷低減技術	生研セ・ 企画部、生産システム研究部、 評価試験部	71
水田土壌のカリウム供給力の向上による玄米の放射性セシウム濃度の低減	(放射能)	中央研	73
農業機械を利用して放射性物質に汚染された表土を除去する技術	(放射能)	中央研	75
プラウを用いた反転耕による放射性物質に汚染された表層土壌の埋却	(放射能)	中央研	77
チャ新芽へのセシウムの移行とせん枝による放射性セシウムの除去	(放射能)	野茶研	79
放射性物質に汚染された農地土壌の効率的な除染工法	(放射能)	農工研	81
各種夏作野菜への土壌中の放射性セシウムの移行係数	(放射能)	東北研	83
合成性フェロモンを利用したアカヒゲホソミドリカスミカメの被害予測技術	(過年度)	中央研	85
新たな窒素肥効分析法に基づいた家畜ふん堆肥の施用支援ツール	(過年度)	中央研	87

普及成果情報名	担当 (大課題略称・ 中課題略称)	研究所名・ 研究領域名	ページ
パンの膨らみが向上する玄米粉の作製法および製パン特性	(過年度)	作物研	89
トルコギキョウを低コストで冬季に計画的に出荷する技術	(過年度)	花き研	91
炭疽病・輪斑病複合抵抗性の緑茶用品種「さえあかり」(茶農林55号)	(過年度)	野茶研	93
網を利用したMAP結晶化法による豚舎汚水中リンの除去回収技術	(過年度)	畜草研	95
農地の排水性を改良する低コストな補助暗渠工法	(過年度)	農工研	97
リアルタイムで防災情報を提供する「ため池防災情報配信システム」	(過年度)	農工研	99
酪農の経営改善に貢献する泌乳持続性の高い乳用牛への改良	(過年度)	北農研	101
Googleマップによる気象予測データを用いた水稻栽培管理警戒情報システム	(過年度)	東北研	103
日射制御型拍動自動灌水装置の利用による露地夏秋ピーマンの減化学肥料栽培	(過年度)	近農研	105
一斉開花栽培に対応した小ギク収穫機	(過年度)	近農研	107
窒素付加たい肥の製造と利用技術	(過年度)	九州研	109
GPSの速度情報と肥料の流動性指標値により繰出量を調節できるブロードキャスト	(過年度)	生研セ	111
果樹産地の維持・発展に貢献する高機動型高所作業台車	(過年度)	生研セ	113

## [成果情報名] プラウ耕・グレーンドリル播種方式の寒冷地向け水稲乾田直播体系

[要約] 本方式の乾田直播体系においては、10a 当たり労働時間は約 6 時間であり、直播適性の高い品種（「萌えみのり」など）を用いることで、600kg/10a 程度の収量が得られ、60kg 当たり費用合計は東北平均の 57% まで低減する。

[キーワード] 乾田直播、プラウ耕、鎮圧、グレーンドリル

[担当] 新世代水田輪作・高能率水田輪作

[代表連絡先] 電話 019-643-3535

[研究所名] 東北農業研究センター・生産基盤研究領域

[分類] 普及成果情報

## [背景・ねらい]

プラウ耕・グレーンドリル播種方式の乾田直播は、①畑作用機械の汎用利用、②作業速度 10km/h 程度の高速作業、③プラウによる深耕と播種前の強鎮圧を特徴とし、大幅に省力低コスト化した作業体系の構築が期待できる。そこで、グレーンドリルやプラウなどの畑作用機械を所有する大規模水田作経営(乾田直播 9.4ha : 2011 年)で営農実証試験を行い、基盤管理、除草体系、施肥体系など個々の技術を体系化し、経営全体でのコスト低減効果を明らかにする。

## [成果の内容・特徴]

1. 圃場準備では、前年の秋から冬にかけてプラウ耕（チゼルプラウ、ディスクプラウを含む）を実施し、融雪後の圃場乾燥を促進させる。圃場が乾燥した後に、ディスクハローなどで整地する。圃場の高低差が 10cm 以上ある場合は、レーザー均平作業を行なう。その後、畔塗り機で畔塗り作業を行い、畦畔際をトラクタ車輪で踏んで畦畔漏水を防止する（図 1）。
2. 播種作業は、気温が低い時期でもトラクタが圃場に入る条件が整えば作業可能であり 5 月上旬までに実施する。用水が通水する前から播種できるので、湛水直播よりも作業適期は長い（図 1、2）。
3. 除草体系は、水入れ前の選択性茎葉処理剤と水入れ後の一発処理剤の 2 回の体系を基本とする（図 1）。グレーンドリルは播種同時施肥が可能であり、肥効調節型肥料（LP30 : LPS30 : LPS60 = 3:2:5）を用いると、追肥省略が可能である。
4. 5 年間の現地実証の結果、全圃場（延べ面積 28.9ha）の平均苗立ち率は 73% である。碎土率 70% 以上の条件で播種すれば、概ね 60% 以上の苗立ち率が得られる（図 2）。
5. 良食味で稈長が短く直播適性の高い品種「萌えみのり」を用いれば、苗立ち数 100 本/㎡以上で、通常条件では全刈り収量で 600kg/10a が得られる（表 1）。
6. 実証試験における 10a 当たり労働時間は約 6 時間であり、東北平均（2010 年）の 1/4 である。収量 611kg/10a の場合、60kg 当たり費用合計は 6,587 円であり、東北平均の 57% まで低下する（表 2）。

## [普及のための参考情報]

1. 普及対象  
麦を大規模に水田輪作に取り入れている経営、大規模に乾田直播を導入したい経営
2. 普及予定地域・普及予定面積・普及台数等  
東北、北海道、関東で 1,000ha
3. その他  
十分な経済効果を得るためには多収品種を用いることが前提であり、東北以外では品種、肥効調節型肥料の混合比、作期などについて、地域性に配慮する必要がある。

[具体的データ]

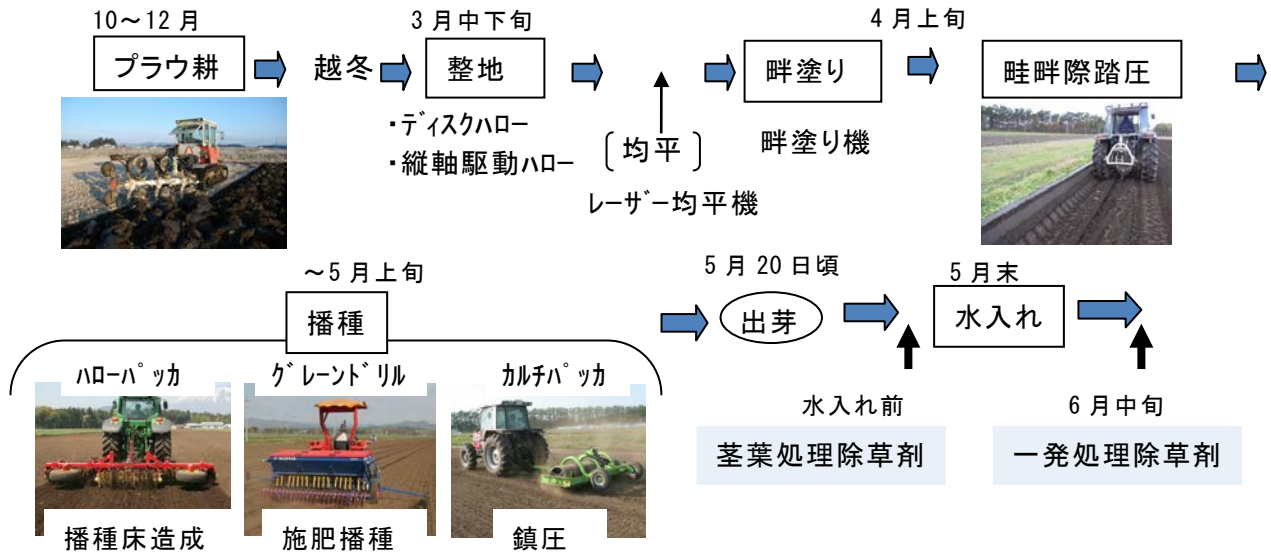


図1 プラウ耕・グレンドリル播種方式乾田直播の作業体系

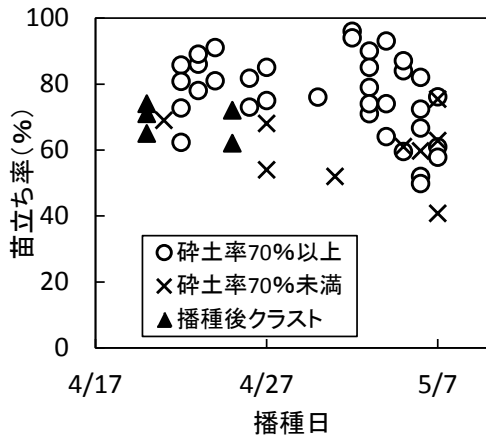


図2 実証圃場の苗立ち率(2007~2011年)

表1 実証圃場の苗立ちおよび収量

年度	播種量 kg/10a	苗立ち数(率) 本/m <sup>2</sup> (%)	収量				登熟歩合 %	
			全刈り kg/10a	坪刈り kg/10a	穂数 本/m <sup>2</sup>	粒数 粒/m <sup>2</sup>		
2008	5.9	180(86)	610	691	546	31784	24.5	88.7
2009	5.2	144(79)	633	639	591	33063	24.0	80.8
2010	4.8	182(84)	615	636	492	31314	24.1	85.5
2011	4.6	96(61)	611	667	509	36925	24.2	75.4

注1)圃場は2007年に2筆を合筆して面積67.3a、土質は灰色グライ土  
 注2)品種は「萌えみのり」、注3)収量は粒厚1.9mm以上の精玄米  
 注4)登熟歩合は精玄米粒数の粒数に対する割合

表2 生産コスト(2011年)

	本方式直播体系	東北平均
種苗費	3,384	2,758
肥料費	6,805	9,858
農業薬剤費	11,490	7,771
光熱動力費	2,097	3,886
その他の諸材料費	1,376	1,716
土地改良及び水利費	5,051	5,864
賃借料および料金	5,887	11,213
物件税及び公課諸負担	1,506	2,192
建物償却費	2,166	3,578
建物修繕費	1,241	1,047
農機具償却費	13,057	16,569
農機具修繕費	4,530	5,418
生産管理費	446	398
労働費	8,043	32,044
<b>費用合計(円/10a)</b>	<b>67,079</b>	<b>104,312</b>
労働時間(h/10a)	5.78	24.51
60kgあたり費用合計(円)	6,587	11,590

資料:M農場の実証試験、農業経営統計調査「平成22年産米生産費調査(東北)」

注1:「東北平均」は上記統計における調査経営の全平均。「本方式直播体系」の各費用のうち、その他の諸資材費、物件税及び公課諸負担、建物償却費、建物修繕費、農機具修繕費、生産管理費については、上記統計の作付規模5ha以上の数値を用いた。

注2:実証経営は、水稲15.0ha(うち乾田直播9.4ha)、小麦28.3ha、大豆13.7ha。乾田直播の品種は「萌えみのり」である。

(大谷隆二)

[その他]

中課題名：作業の高速化による高能率低投入水田輪作システムの確立

中課題番号：111b1

予算区分：交付金、委託プロ（水田底力4系）

研究期間：2003~2011年度

研究担当者：大谷隆二、関矢博幸、冠秀昭、中山壮一、小野洋、齋藤秀文、金井源太、迫田登稔（中央農研）、天羽弘一（畜草研）、高橋彩子（岩手農研）

発表論文等：乾田直播栽培マニュアル Ver.2

[成果情報名] 営農支援活動で利用できる「営農計画策定支援システム Z-BFM」

[要約] 経営改善に向けた営農計画の策定を支援するツールである。経営指標データベースを備えることで、新規作物導入を含む多様な経営改善案を作成し、農業者に分かり易い形式で営農計画提案書を提供できる。

[キーワード] 営農計画、線形計画法、試算計画法、経営指標データベース

[担当] 経営管理システム・経営管理技術

[代表連絡先] 電話 029-838-8481

[研究所名] 中央農業総合研究センター・農業経営研究領域

[分類] 普及成果情報

---

### [背景・ねらい]

今日の営農支援活動では、具体的な営農計画案を提示し、農業経営者と相談しながら、より良い経営改善策を見出していくことが重要となっている。このため、これまでに営農計画モデルの作成を支援する BFM (Builder of Farming Model) を開発してきたが (平成 17 年度主要研究成果)、より利便性の高い手法が求められていた。そこで、実際の営農支援活動での利用ニーズに応えるために、ユーザーの一人である JA 全農営農販売企画部と連携しながら、BFM をベースに営農支援活動で利用できるツール「営農計画策定支援システム Z-BFM」(以下、Z-BFM) を開発する。

### [成果の内容・特徴]

1. Z-BFM は、Microsoft Excel のアドインツールであり、「経営概況」、「営農条件」、「経営指標」の各シートで設定した内容から、農業所得を最大化する解を線形計画法に基づいて計算し、それを最適な営農計画案として表示する (図 1)。
2. Z-BFM は、BFM の営農計画モデルの作成機能に加えて、営農支援活動での利用を想定し、(1) 作物や機械・施設のデータリスト利用による入力の簡便化、(2) 前提条件を変えた最適計画案の比較表示、(3) 労働配分や土地利用のグラフ表示、(4) 提案書としての印刷、等を追加している。
3. 計画案の策定には、経営指標 (作物ごとの単位当たり収支や旬別労働時間に関するデータ) が必要であるが、経営指標作成支援プログラム (BFD) を用いることで、実態に即した経営指標の作成と修正が簡易にできる。また、追加機能である経営指標データベースを利用して、実績のない新規作物導入などの経営改善案も作成できる (図 2)。
4. 試算計画法による分析機能 (図 3) を用いることで、簡易に営農実態に即したモデルを再現することもできる。実際の利用では、試算計画法で現状をまず再現したモデルを作成した上で、線形計画法で改善案を検討しながら実行可能性のある計画案を絞り込み、その結果を提案書として作成するという手順が有効である (図 2)。

### [普及のための参考情報]

1. 想定する普及対象は、地域農業の営農支援活動を担う JA グループの TAC (Team for Agricultural Coordination) 担当者や普及指導員と、経営改善を図る農業経営者である。
2. 普及対象である TAC 担当者は、全国に 1,500 人程度が配置されており、その 20% 以上の利用が見込まれる。
3. JA 全農営農販売企画部と連携して開発する過程で、TAC 担当者の利用を念頭に置いた改良を実施してきている。また、Z-BFM の利用研修会を、これまで栃木県、福岡県、熊本県、山形県、滋賀県、青森県、福井県、秋田県などで開催している。Z-BFM 及び BFD は、操作マニュアルとともに中央農研のホームページ (<http://fmrp.dc.affrc.go.jp/>) から無料でダウンロードして利用できる。



[具体的データ]

計算結果(最適計画案) (円)

作目名	経営全体	メロン	スイカ	ダイコン	キャベツ
作付面積(a)	162	27	20	42	73
粗収益	7,517,360	1,374,802	1,616,783	1,911,455	2,614,320
変動費	4,307,354	913,118	639,881	1,097,297	1,657,058
比例利益	3,210,006	461,684	976,902	814,158	957,262
固定費(減価償却費等)	1,502,000	-	-	-	-
農業所得	1,708,130	-	-	-	-
所得率(%)	22.7%	-	-	-	-
家族・構成員1人当たり年間労働時間	1,043	-	-	-	-
家族・構成員1人当たり農業所得	854,065	-	-	-	-
家族・構成員1時間当たり農業所得	819	-	-	-	-
現金収支(粗収益-経営費+減価償却費)	3,210,130	-	-	-	-
作業労働時間(年間)	2,086	589	611	392	494

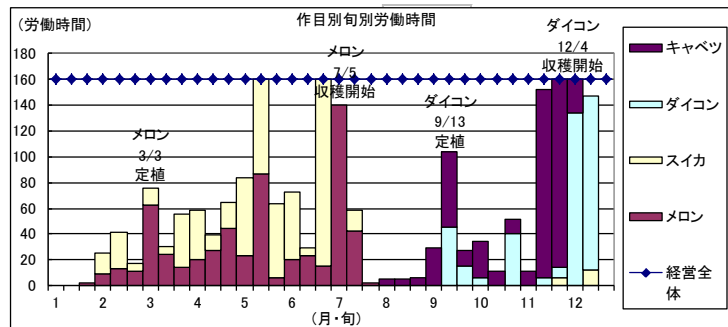


図1 最適計画案の計算結果画面(抜粋)

この色の欄を修正して試算ができます

経営耕地・労働力の設定値 当初は営農条件シートの数値です。

経営耕地	自作地	借地	10a借地料
畑	2.00 ha	0.00 ha	30 千円

労働力	人数/日数	労働時間	賃金(1人)	賃金計
常時従事者	2.0 人	1日 8 時間		
家族・構成員	2.0 人			
常時雇用	0.0 人		1,500 千円/年	0 千円
臨時雇用(年間)	0 人日	1日 8 時間	6.0 千円/日	0 千円

作付面積、収益等の設定と試算結果

	経営全体	メロン	スイカ	ダイコン	キャベツ
作付面積(延面積)	1.55 ha				
畑	1.55 ha	0.25 ha	0.20 ha	0.40 ha	0.70 ha
単価		220 円/kg	181 円/kg	70 円/kg	75 円/kg
10a当たり収量		2,300 kg	4,500 kg	6,500 kg	4,800 kg
10a当たりその他の収益					
粗収入	7,234 千円	1,265 千円	1,629 千円	1,820 千円	2,520 千円
変動費	4,127 千円	840 千円	645 千円	1,045 千円	1,597 千円
比例利益	3,107 千円	425 千円	984 千円	775 千円	923 千円
減価償却費等	1,502 千円				
農業所得	1,605 千円				

図3 試算計画実行表の画面(抜粋)

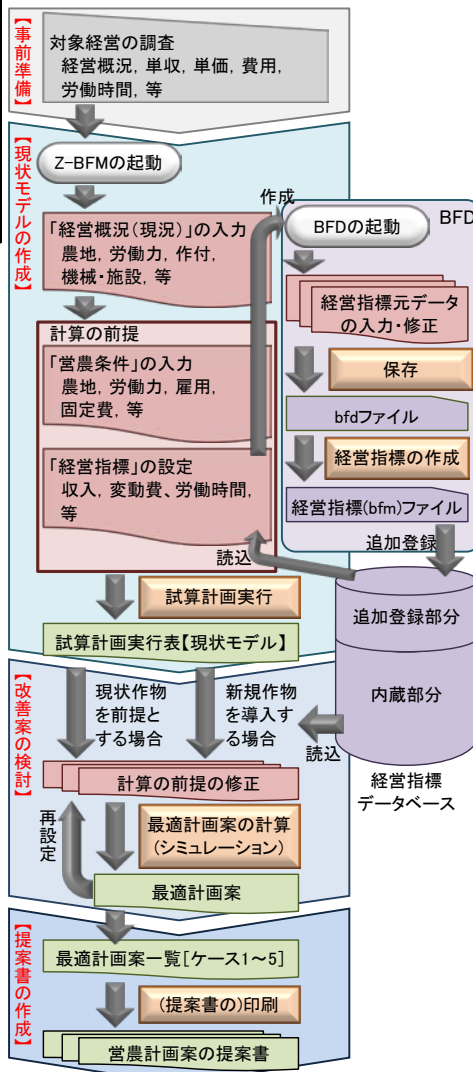


図2 Z-BFMとBFDを用いた経営支援活動のフロー

(松本浩一、大石亘、梅本雅)

[その他]

中課題名：新規参入経営支援のための経営管理技術の開発

中課題番号：114c0

予算区分：交付金、科研費

研究期間：2009～2011 年度

研究担当者：松本浩一、大石亘(契約研究員)、梅本雅、岡田修平(JA 全農)、小林茂之(JA 全農)、村岡賢一(JA 全農)、中西一泰(JA 全農)、東野裕広(JA 全農)

発表論文等：1) 大石ら(2011)関東東海農業経営研究、101：63-68

2) 松本(2011)農業経営通信、249：6-7

**[成果情報名] 茎葉多収で糖含有率が高い稲発酵粗飼料用水稲品種「たちすずか」**

**[要約]** 「たちすずか」は「クサノホシ」と比較し牛に消化されやすい茎葉の割合が高く、耐倒伏性が強い。また糖含有率と中性デタージェント繊維の消化率が高いため、稲発酵粗飼料用の専用品種として適する。

**[キーワード]** イネ、飼料、稲発酵粗飼料、未消化糲、糖、耐倒伏性

**[担当]** 自給飼料生産・利用・飼料用稲品種開発

**[代表連絡先]** 電話 084-923-4100

**[研究所名]** 近畿中国四国農業研究センター・水田作研究領域

**[分類]** 普及成果情報

---

**[背景・ねらい]**

稲発酵粗飼料として利用できる品種として、近畿中国四国地域においては「クサノホシ」「ホシアオバ」が普及しているが、栽培面では天候不順等により収穫適期を逃し、倒伏によって収穫が困難となる場面も多く、改善が求められている。収穫・調製においては、糖分の不足等による不良発酵の問題があり、給与面では、未消化糲の排泄の問題が依然として残されている。これらのことから、茎葉の割合が高いことで牛に消化されやすく、収穫期の糖含有率が高く、耐倒伏性に優れる稲発酵粗飼料用水稲品種を育成する。

**[成果の内容・特徴]**

「たちすずか」は「クサノホシ」と比較して、次の特性を示す。

1. 「たちすずか」は「中国 147 号」（後の「クサノホシ」）と「極短穂（00 個選 11）」との人工交配に由来する粳種である。
2. 出穂期が「クサノホシ」より 4 日程度遅い“極晩生”である（表 1）。
3. 耐倒伏性は「クサノホシ」より明らかに強く“極強”であり、移植栽培では出穂後 3 か月を過ぎても倒伏しにくい。また湛水直播、乾田直播でも倒れにくい（表 1）。
4. 地際刈りでの全乾物重は「クサノホシ」「リーフスター」並かやや多い（表 1）。
5. 「クサノホシ」「リーフスター」より茎葉の割合が多く、糲の割合が少ない（表 1）。
6. サイレージ発酵に必要な糖の含有率が「クサノホシ」より高く、サイレージの pH は「クサノホシ」より低い（表 1）。
7. サイレージ中の中性デタージェント繊維（NDF）の消化率が「クサノホシ」より高い（表 1）。
8. 「たちすずか」のサイレージを給与した乳牛は「クサノホシ」のサイレージを給与した乳牛よりも乳量が多く、泌乳前期の体重減少が抑えられる（図 1）。

**[普及のための参考情報]**

1. 普及予定地域は関東以西、普及予定面積は約 700ha を見込んでいる。広島、岡山、鳥取の各県では種子の供給体制が確立されており、2012 年の作付見込は 200ha を超える。
2. いもち病に対しては真性抵抗性を有し通常は発病しないが、変異菌の出現により罹病化する可能性があるため注意し、発病を見た場合には必ず防除を行う。また、縞葉枯病に罹病性であるため常発地帯では作付けしない。
3. 長稈のため収穫の際には機械を詰まらせることがないように速度に注意する。
4. 糲の収量が低く種子生産の効率が低いため、採種栽培においては通常より広い面積が必要となる。また栽培法によって種子の収量が大きく変化するため、採種栽培においては関連する研究成果を参考とする（成果情報：<http://www.naro.affrc.go.jp/project/results/aboratory/warc/2010/wenarc10-04.html>）。
5. 「たちすずか」は 2010 年 6 月に品種登録出願公表された（品種登録出願第 24752 号）。

[具体的データ]

表1 「たちすずか」の特性一覧

品種名(旧系統名)	たちすずか(中国飼198号)			交配組合せ:中国147号/極短穂(00個選11)				
調査地	近畿中国四国農業研究センター						鳥取県岩美町	
栽培条件	普通期移植栽培 <sup>1)</sup> (施肥N=1.5~2.0kg/a)			湛水直播栽培 <sup>1)</sup> (施肥N=1.0~1.5kg/a)			乾田直播 <sup>1)</sup> (施肥N=1.1kg/a)	
調査年次	2007~2009年			2007~2009年			2009年	
系統・品種名	たちすずか	(標準)	(比較)	たちすずか	(標準)	(比較)	たちすずか	(標準)
		クサノホシ	リーフスター		クサノホシ	リーフスター		クサノホシ
出穂期(月・日)	9.02	8.29	9.04	9.03	8.30	9.06	9.05	9.01
黄熟期(月・日) <sup>2)</sup>	10.04	10.05	10.08	10.03	10.05	10.06	—	—
稈長(cm)	121	110	112	114	101	107	114	107
穂長(cm)	16.9	22.0	22.4	15.2	19.4	20.3	—	—
穂数(本/㎡) <sup>3)</sup>	301	250	223	340	261	232	279	266
脱粒性	難	難	難	—	—	—	—	—
穂発芽性	難	やや難	やや易	—	—	—	—	—
耐倒伏性	極強	やや強	極強	—	—	—	—	—
(黄熟期, 極晩期) <sup>4)</sup>	(0.0, 0.5)	(2.2, 5.0)	(0.0, 2.3)	(0.0, —)	(0.7, —)	(0.0, —)	(0.3, —)	(4.5, —)
いもち	遺伝子型	<i>Pib, Pita, Pi20(t)</i>	<i>Pib, Pita, Pi20(t)</i>	<i>Pia</i>	—	—	—	—
病	葉いもち <sup>5)</sup>	弱	弱	中	—	—	—	—
抵抗性	穂いもち	不明	不明	不明	—	—	—	—
白葉枯病抵抗性	極強	極強	強	—	—	—	—	—
縞葉枯病抵抗性	罹病性	抵抗性	罹病性	—	—	—	—	—
全乾物重(kg/a)	187	178	178	204	185	180	182	167
同上比較比率	106	100	100	111	100	97	109	100
茎葉乾物重(kg/a)	164	106	129	188	110	135	—	—
初乾物重(kg/a)	23.2	72.1	49.1	15.1	75.4	45.5	—	—
推定TDN含量(DM%) <sup>6)</sup>	52.7	56.8	55.3	—	—	—	—	—
推定TDN収量(kg/a) <sup>6)</sup>	98.6	100.9	98.5	—	—	—	—	—
同上比較比率	98	100	98	—	—	—	—	—
地上部糖含有率(DM%)	11.5	1.7	5.0	—	—	—	—	—
サイレージのpH <sup>7)</sup>	4.3	4.9	—	—	—	—	—	—
NDF消化率(% <sup>8)</sup>	53.1	45.1	—	—	—	—	—	—
玄米千粒重(g)	21.5	24.6	20.3	—	—	—	—	—

注1) 普通期移植栽培は5月上旬移植、6月上旬移植、湛水直播栽培は5月中旬移植、乾田直播栽培は4月下旬移植。

- 2) 2009年の値。
- 3) 全穎花が退化し抽出しない穂を含む値。
- 4) 0(無倒伏)~5(全面倒伏)の6段階評価。極晩期は2008~2009年の出穂後99日の値。
- 5) 親和性菌を用いた接種検定による(中央農研)。
- 6) 近赤外分析による推定値。畜草研の式:  $TDN=16.651+1.495*(OCC+0a)-0.012*(OCC+0a)^2$  による。
- 7) 2009年の現地試験の産物をボトルサイロで60日間発酵させた。
- 8) 2007年の現地試験の産物をめん羊による消化試験で調査した。NDFは中性デタージェント繊維。

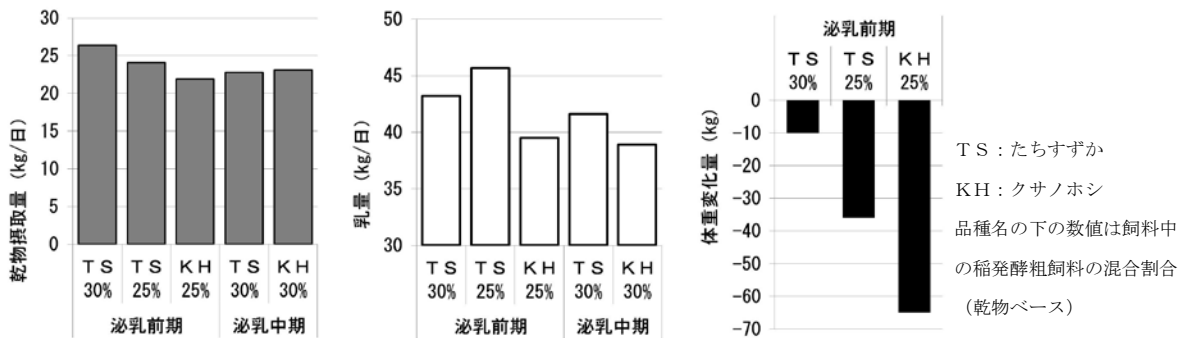


図1 稲発酵粗飼料サイレージ給与牛における乾物摂取量、乳量および体重変化量の品種間差 (広島県立総合技術研究所畜産技術センター、2010-2011) (松下 景)

[その他]

中課題名: 低コスト栽培向きの飼料用米品種及び稲発酵粗飼料用品種の育成

中課題整理番号: 120a0

予算区分: 交付金、委託プロ(国産飼料)

研究期間: 2001~2011年度

研究担当者: 松下景、石井卓朗、飯田修一、出田収、春原嘉弘、前田英郎、田村泰章

発表論文等: Matsushita K. et al. (2011) Breed. Sci. 61: 86-92

[成果情報名]東北地域向きサイレージ用トウモロコシの多収新品種「北交 72 号」

[要約]「北交 72 号」は、早晚性が普及品種「36B08」および「セシリア」の中間で、東北地域では“早生”に属する。初期生育に優れ、乾物収量が多い。すす紋病抵抗性は“強”で、赤かび病毒素の濃度が同熟期の外国品種に比べて低い。

[キーワード]トウモロコシ、サイレージ、品種、収量、赤かび病、飼料作物育種

[担当]自給飼料生産・利用・飼料作物品種開発

[代表連絡先]電話 011-857-9260

[研究所名]北海道農業研究センター・酪農研究領域

[分類]普及成果情報

---

[背景・ねらい]

近年の濃厚飼料価格の高騰に対応して購入飼料費の節減を図る上で、高栄養で多収なサイレージ用トウモロコシの重要性はますます高まっている。飼料畑の面積が限られている東北地域では、早生～中生で乾物収量の多い品種へのニーズが高い傾向がみられる。また、良質粗飼料の安定生産のためには主要病害に対する抵抗性が求められる。そこで、東北地域に適する早生で、乾物収量が多く病害抵抗性に優れる品種を育成する。

[成果の内容・特徴]

1. 「北交 72 号」は、FR7918×Ho95 の単交雑一代雑種である。
2. 熟期は、適地の東北地域では“早生”に属する。絹糸抽出期は「36B08」より 3 日遅く「セシリア」より 3 日早い（表 1）。
3. 発芽期は「36B08」および「セシリア」と同日で、初期生育は両品種よりやや優れる（表 1）。
4. 乾物総重は「36B08」より 7 % 高く「セシリア」より 5 % 高い。乾雌穂重割合は「36B08」よりやや低く「セシリア」より低い。茎葉の TDN 含量は、「36B08」よりやや高く「セシリア」より高く、ホールクロップの TDN 含量は両品種と同程度である（表 1）。
5. 稈長および着雌穂高は「セシリア」並で「36B08」より高い（表 1）。
6. 耐倒伏性は「36B08」よりやや劣り「セシリア」並である（表 1）。
7. すす紋病抵抗性は“強”で「36B08」より弱く「セシリア」並である。ごま葉枯病抵抗性は“中”で「36B08」よりやや弱く「セシリア」よりやや強い（表 2）。
8. 赤かび病の産生する毒素の 1 つであるフモニシンの濃度が同熟期の外国品種に比べて低い（図 1）。

[普及のための参考情報]

1. 普及対象 畜産農家、TMR センター等の自給飼料生産組織、飼料作物栽培農家など
2. 普及予定地域・普及予定面積  
栽培適地は東北地域  
普及予定面積は 600ha（普及対象地域における栽培面積の 5 % に相当）
3. その他  
種子は、2014 年以降、(社)日本草地畜産種子協会を通じて民間種苗会社から販売の予定

[具体的データ]

表1 「北交72号」の特性概要<sup>1)</sup>

形質	北交72号	36B08	セシリア
絹糸抽出期(月日)	7.26	7.23	7.29
発芽期(月日)	5.23	5.23	5.23
初期生育(1~9) <sup>2)</sup>	7.9	7.3	7.6
稈長(cm)	257	224	259
着雌穂高(cm)	131	103	133
倒伏個体率(%) <sup>3)</sup>	2.0	0.3	1.0
収穫時熟度	黄熟中期	黄熟中~後期	黄熟中期
乾物率(%)	33.6	35.0	33.6
乾物総重(kg/a) <sup>4)</sup>	206.2(107/105)	192.2(100/97)	197.2(103/100)
乾雌穂重割合(%)	51.8	53.4	55.2
茎葉TDN含量(%) <sup>5)</sup>	53.2	51.9	47.8
ホールクロップTDN含量(%) <sup>6)</sup>	68.4	69.1	67.2

- 1) 2008~2011年の東北地域における、7場所、延べ15試験の平均      2) 1:極不良~9:極良の評点  
 3) 倒伏と折損の合計。東北・東山地域の9場所のうち発生がみられた7場所15試験の平均  
 4) ( )内は、対36B08比/対セシリア比(%)  
 5) 長野県野菜花き試験場における成績。近赤外分析に基づき次式により推定  

$$\text{茎葉TDN含量(}\%) = 0.8173 \times (\text{OCC} + 0a) + 22.2$$
 ただし、OCC:細胞内容物質、0a:高消化性繊維  
 6) 上記茎葉TDN含量と次式により算出した雌穂TDN含量および乾雌穂重割合から算出  

$$\text{雌穂TDN含量(}\%) = 0.923 \times \text{子実割合} + 0.45 \times (100 - \text{子実割合})$$

表2 「北交72号」のすす紋病およびごま葉枯病抵抗性(2009~2010年)

病害名	北交72号		36B08		セシリア	
	罹病程度	判定	罹病程度	判定	罹病程度	判定
すす紋病	35.4	強	8.7	極強	31.0	強
ごま葉枯病	47.6	中	43.2	強	56.7	弱

- 1) 長野県野菜花き試験場における特性検定試験の成績  
 罹病程度は0:無~100:全葉枯死の指数

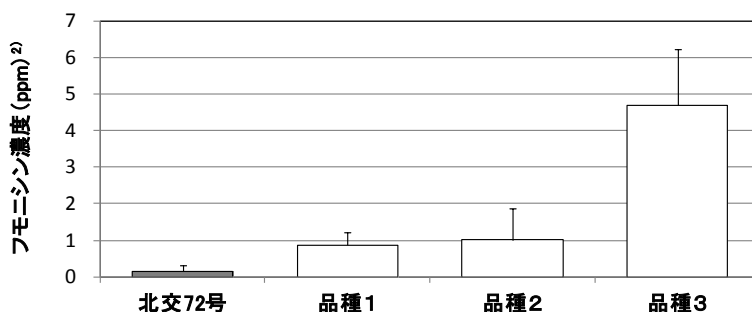


図1 東北地域における「北交72号」の赤かび病毒素濃度(2010年)<sup>1)</sup>

- 1) 東北地域ネットワーク試験による青森、岩手、秋田、宮城および山形の5県での調査データの平均。品種1~3は「北交72号」と同熟期の外国品種  
 2) 赤かび病が産生する毒素アフラトキシンB1、B2、B3のホールクロップ中の合計濃度

(濃沼圭一、伊東栄作)

[その他]

中課題名:水田・飼料畑・草地の高度利用を促進する飼料作物品種の育成

中課題番号:120b0

予算区分:交付金、委託プロ(えさプロ)

研究期間:2005~2011年度

研究担当者:濃沼圭一、伊東栄作、榎宏征、斉藤修平

発表論文等:2012年4月以降品種登録出願予定

[成果情報名]イアコーンサイレージの大規模収穫調製技術

[要約]機械収穫したイアコーンは細断型ロールベアラで密封梱包でき、1年間保存可能な良質サイレージができる。TDN含量は約80%DMで圧片トウモロコシの代替に約2kgDM/日は泌乳牛に給与できる。収量905kgDM/10a以上で、生産費が52円/TDN1kgを下回る。

[キーワード]イアコーンサイレージ、スナッパヘッド、細断型ロールベアラ、濃厚飼料

[担当]自給飼料生産・利用・自給濃厚飼料生産

[代表連絡先]電話 011-857-9260

[研究所名]北海道農業研究センター・酪農研究領域

[分類]普及成果情報

[背景・ねらい]

飼料自給率を高め、安全安心な畜産物を供給するためには、自給濃厚飼料資源の安定供給が不可欠である。飼料用トウモロコシの雌穂（イアコーン）は栄養価が高く、濃厚飼料として有望であるが、わが国では実用的なイアコーンの収穫調製作業技術体系は確立されていない。本研究では、イアコーンサイレージ収穫調製の機械化作業体系を構築し、イアコーンロールベアラサイレージの収量、飼料特性および生産費を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

1. イアコーンサイレージは自走式フォレージハーベスタ（破砕装置付）の収穫用アタッチメントをスナッパヘッドに変更することで、ホールクロップサイレージと同様な機械体系で収穫調製作業ができる。1時間あたり収穫可能な面積はイアコーン収穫が1.5haで、ホールクロップサイレージと同等以上である（表1）。
2. 機械収穫したイアコーンの粒度は細かいものの、細断型ロールベアラで密封梱包できる。梱包密度は403kgDM/m<sup>3</sup>でホールクロップ（190kgDM/m<sup>3</sup>）より高く、約1年間良好な品質で保存できる（表2）。道内4地域で生産されたイアコーンサイレージ（n=17点）の平均乾物率は60.6%、乾物中のでんぷん含量は55.1%、TDN含量は79.6%である。
3. 十勝中央部におけるイアコーンサイレージ実収量（2010年）は、品種によって異なり、787～1,041kgDM/10aであり、乾物率が最も高い時期が最も高い（図1）。収量性、保存性および作業競合の観点から、イアコーンサイレージの収穫は雌穂乾物率が55%以上を目安とし、黄熟後期から1～2週間後の完熟期に行うことが妥当と判断される。
4. イアコーンサイレージを圧片トウモロコシの代替として、トウモロコシサイレージ給与時に2.4kgDM、牧草サイレージ給与時に3.3kgDM、放牧時に5.4kgDM給与しても、乳量、乳成分および血液性状に差は認められず、圧片トウモロコシに代替できる（表3）。
5. イアコーンサイレージ生産に取り組む道内TMRセンターにおける生産費（2010年実績）は37,454円/10aであり、乾物収量が905kgDM/10a（TDN収量が720kgDM/10a）以上であれば、TDN1kgあたりの生産費が現在の圧片トウモロコシ価格52円/kgを下回る。

[普及のための参考情報]

1. 普及対象：大規模畑作地帯の畑作、畜産農家、TMRセンター等飼料生産請負組織
2. 普及予定地域・普及予定面積：道内畑作酪農地帯・400ha（休閑緑肥用8000haの5%）
3. その他：美瑛町、津別町等の取り組みで2011年度実績70ha、泌乳中後期以外の乳期の給与量については未検討である。

[具体的データ]

表1. 収穫調製作業体系と作業効率

サイレージ	イアコンサイレージ		ホールクロップサイレージ	
作業	収穫 <sup>1)</sup>	梱包密封 <sup>2)</sup>	収穫 <sup>3)</sup>	梱包密封 <sup>2)</sup>
作業体系	自走式ハーベスタ +スナップヘッド ↓ ダンプトラック	↓ バケッローダー ↓ 細断型ロールペーラ ↓ ハンドラ	自走式ハーベスタ +ロータリーヘッド ↓ ダンプトラック	↓ バケッローダー ↓ 細断型ロールペーラ ↓ ハンドラ
作業人数	人	3	3	3
圃場作業効率	%	84	97	96
圃場作業量	ha/h	1.5	1.2	0.4

- 1)作業幅4.57m。ハーベスタの設定切断長5mm,破砕装置間隔2mm。  
2)呼び径1000mm×1000mm。巻き数は3回6層。  
3)作業幅4.5m。ハーベスタの設定切断長19mm,破砕装置間隔2mm。

表2. ロールペールサイレージ<sup>1,2)</sup>の梱包密度、成分、発酵品質および栄養価

	ホールクロップ	イアコン <sup>2)</sup>	イアコン (道内平均)
粒度 (8mm以下の割合%)	30.2	56.3	
梱包密度(kgDM/m <sup>3</sup> )	190	403	
飼料成分			
乾物 (%)	31.8	56.1	60.6
粗タンパク質 (%DM)	7.1	7.1	7.8
NDF (%DM)	41.1	24.8	24.1
でんぷん (%DM)	28.6	53.5	55.1
発酵品質			
pH	3.71	3.82	4.00
Vスコア	99	98	99
栄養価 (TDN含量%DM)	65.4	77.7	79.6

- 1)同一圃場、同一時期に生産 (供試品種: RM90日、栽植密度: 8400本/10a)  
2)9月調製のロールペールサイレージを翌年7月~9月に開封し分析に供した。

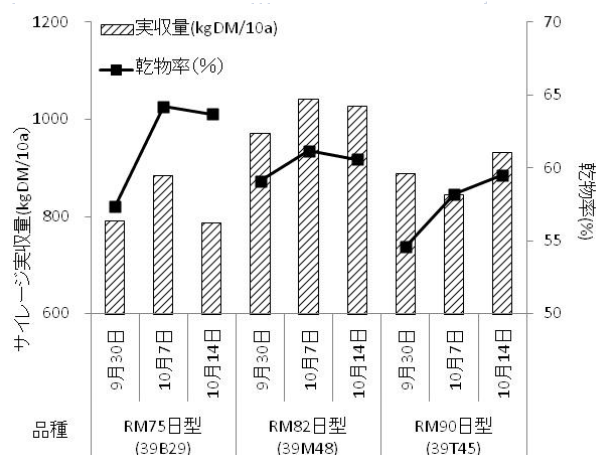


図1. イアコンサイレージの乾物率と実収量

(注: RMは相対熟度、十勝中央部の圃場(12ha)供試)

表3. イアコンサイレージ給与泌乳牛の飼料摂取量、乳生産性および血液性状

	舎飼 CSベース(n=6, 109日) <sup>1)</sup>		舎飼 GSベース(n=6, 129日)		放牧 GSベース(n=8, 150日)	
	圧片区(1.9, 0) <sup>2)</sup>	ECS区(0, 2.4)	圧片区(2.4, 0)	ECS区(0, 3.3)	圧片区(3.4, 0)	ECS区(0, 5.4)
併給飼料 <sup>3)</sup>	CS+GS+conc+SBM		GS+conc+SBM		放牧草+GS	
総乾物摂取量 (kg/日)	23.4	23.4	22.4	22.2	21.5	22.9
乳量 (kg/日)	32.7	34.0	32.2	32.1	26.1	26.0
乳脂率 (%)	3.85	3.61	4.36	4.25	3.92	4.01
血液性状						
BUN (mg/dL)	12.9	11.3	13.7	13.5	17.2	17.3
NEFA (mg/dL)	213	218	139	120	138	122

- 1) ( )内は試験概要(供試頭数、分娩後日数)  
2) ( )内は試験処理(圧片トウモロコシ給与量kgDM、ECS給与量kgDM)  
3) CS;トウモロコシサイレージ、GS;グラスサイレージ、圧片;圧片トウモロコシ、ECS;イアコンサイレージ、conc;配合(大下友子、大津英子)

[その他]

中課題名: 大規模畑作地域における自給濃厚飼料生産利用技術の開発

中課題番号: 120c5

予算区分: 交付金、実用技術

研究期間: 2008~2011年度

研究担当者: 大下友子、大津英子、青木康浩、上田靖子、須藤賢司、青木真理、高橋俊、西浦明子、久保田哲史、藤田直聡、山田洋文(道総研)、谷川珠子(道総研)、滑川拓朗(家畜改良セ)、高田雅透((株)IHIスター)、中西雅昭(パイオニアハイブレッッドジャパン(株))、岩渕慶(ホクレン農業協同組合連合会)

[成果情報名]クリ「ぼろたん」の受粉樹には「美玖里」、「石鎚」、「岸根」、「利平ぐり」が適する

[要約]「ぼろたん」の受粉樹には、収穫期が重複しない、あるいは外観で果実の分別が容易であり、開花期と交雑和合性の点で問題が無く、「ぼろたん」の渋皮剥皮性と果実重への影響が少ない「美玖里」、「石鎚」、「岸根」、「利平ぐり」が適している。

[キーワード]「ぼろたん」、受粉樹、交雑和合性、渋皮剥皮性

[担当]果樹・茶・ナシ・クリ等

[代表連絡先]電話 029-838-6453

[研究所名]果樹研究所・品種育成・病虫害研究領域

[分類]普及成果情報

---

### [背景・ねらい]

クリは自家不和合性であり、栽培時に受粉樹の混植が必要である。「ぼろたん」の出荷時に他品種が混入すると、渋皮が剥けやすいという特性を活かした販売が難しくなる。このため「ぼろたん」と収穫期が重複しないか、外観での果実の分別が容易な混入の可能性が小さい品種を受粉樹とする必要がある。また、クリでは渋皮剥皮性や果実重が受粉品種により変動することが知られており、これらの形質に悪影響を与えないことも受粉樹の条件として重要である。そこで、国内の主要栽培品種および新品種の「美玖里」の中で「ぼろたん」に適した受粉樹を明らかにする。

### [成果の内容・特徴]

1. 「ぼろたん」と収穫期が重複しない品種は、「美玖里」、「石鎚」、「岸根」である。一方、「丹沢」、「国見」、「筑波」、「利平ぐり」、「銀寄」は収穫期が重複する(図1)。このうち、「利平ぐり」は、果皮色や果頂部の毛じの多少等の外観で「ぼろたん」と識別が可能であり、果実の分別が容易である。以上から、「ぼろたん」への混入の可能性が小さいと考えられる品種は、「美玖里」、「石鎚」、「岸根」、「利平ぐり」である。
2. クリの受粉適期は、雌花の柱頭突出後7から26日後とされている。上記4品種の雄花の開花期間はいずれも「ぼろたん」の雌花の受粉適期と重複する(図2)。
3. 4品種を受粉品種とした場合の結実率は、いずれも50%以上となり、「ぼろたん」と交雑和合性が高い(表1)。
4. 「ぼろたん」の渋皮剥皮性は、4品種を受粉品種とした場合、いずれもチュウゴクグリ並みに良好である。また、果実重は、いずれも30g以上と大果である(表1)。
5. 以上のことから、「ぼろたん」の受粉樹には「美玖里」、「石鎚」、「岸根」、「利平ぐり」が適する。

### [普及のための参考情報]

1. 普及対象 クリ生産者
2. 普及予定地域・普及予定面積・普及台数等  
国内のクリ生産地、平成21年現在の国内の「ぼろたん」栽培面積68.9ha
3. その他



[具体的データ]

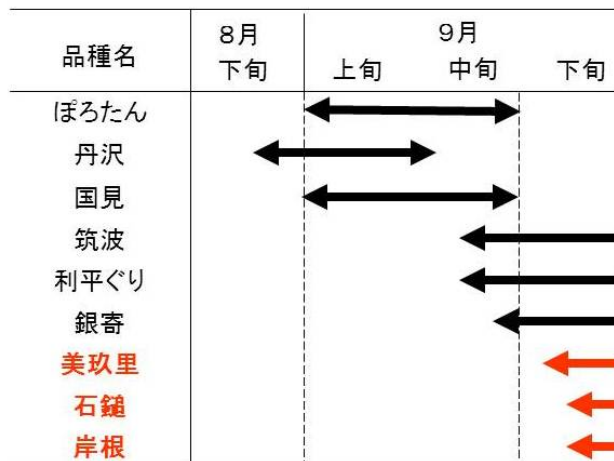


図1. 「ぼろたん」と受粉樹候補品種の収穫期  
 3年の平均、「岸根」は単年、「銀寄」は茨城園研における成績  
 赤字は、「ぼろたん」と収穫期が重複しない品種を示す



図2. 「ぼろたん」の雌花の受粉適期<sup>z</sup>と  
 受粉樹候補品種の雄花の開花期間(3年の平均)  
<sup>z</sup> 柱頭突出から7~26日後の期間

表1. 受粉品種が「ぼろたん」の結実率、渋皮剥皮性、果実重に及ぼす影響(2008年)

受粉品種	結実率(%)	渋皮剥皮性	果実重(g)
美玖里 <sup>z</sup>	67	良好 <sup>y</sup>	38
石鎚	76	良好	30
岸根	54	良好	36
利平ぐり	87	良好	32

<sup>z</sup> 2009年の成績

<sup>y</sup> チュウゴクグリと同程度

(高田教臣)

[その他]

中課題名：高商品性ニホンナシ・クリ及び核果類の品種育成と省力生産技術の開発

中課題番号：142a0

予算区分：交付金、実用技術

研究期間：2008~2010年度

研究担当者：高田教臣、西尾聡悟、澤村豊、佐藤明彦、平林利郎、齋藤寿広、門脇伸幸  
 (茨城園研)

発表論文等：Takada et al. (2010) Acta Hort. 866:239-242

**[成果情報名]施設共同利用型高品質カンキツ生産方式「団地型マルドリ方式」**

**[要約]**複数の生産者が水源、液肥混入システム等を共同利用する「団地型マルドリ方式」は、コストを削減できるうえ、技術的リーダーがかん水や液肥の利用方針を示すことによって参画者の技術習得が促進されるため、技術普及による産地ブランド化に活用できる。

**[キーワード]**マルドリ方式、ウンシュウミカン、共同利用、低コスト、産地ブランド

**[担当]**果樹・茶・カンキツブランド化

**[代表連絡先]**電話0877-62-0800

**[研究所名]**近畿中国四国農業研究センター・傾斜地園芸研究領域

**[分類]**普及成果情報

---

**[背景・ねらい]**

高品質カンキツ栽培技術の1つであり、マルチの下に点滴チューブを敷設するマルドリ方式の導入には、初期投資や技術習得が懸念材料となっている。この対応策の1つは、施設を共同利用することである。香川県観音寺市K組合では、事業導入によって水源からの導水、点滴かん水施設や園内道が整備されたことを受け、大型の液肥混入器、液肥タンクを設置し、共同利用する「団地型マルドリ方式」を開発し、実践している。マルドリ方式の面的普及による産地ブランド化を図るため、この取り組みに基づき、本方式の特徴と管理・運用方法を整理し、他地域で取り組む際に応用可能な情報を提供する。

**[成果の内容・特徴]**

1. 「団地型マルドリ方式」は、複数の生産者が水源、液肥混入システム等を共同利用することによって、参画者がマルドリ方式に取り組めるようにする仕組みである。
2. 実施例では、12戸の生産者が参画し、約2.3ha、36筆の園地で大型の液肥混入器（最大流量：133.3L/分）、液肥タンク（3,000L）を共同利用する構造としている（図1）。団地化された園地に導入されたため、送水管が効率的に設置されている。また、水圧の関係から、園地を20程度のグループに分け、毎日、2日1巡、3日1巡のかん水ローテーションの設定によって、農業用水の効率的利用と栽培管理の適正化を図っている。
3. 液肥混入システム部分については、各園地36筆にそれぞれ小型の施設を設置する場合（A）に比べ、実施例（B）ではその52%のコストで済む（表1）。
4. 「団地型マルドリ方式」の管理・運営方法の要点は次の5点である。
  - 1) マルドリ方式の特徴を理解し、関連施設を操作、管理できるうえに、かん水と液肥を適切に制御することにより高品質果実を生産できる技術的リーダーが必要である。
  - 2) 技術的リーダーがかん水ローテーションや液肥の利用期間（K組合は主力品種「石地」「青島温州」に準拠）を指示する。これにより、参画者の円滑な技術習得を促す。
  - 3) 液肥利用に制約があるため、主力品種以外では補完的な作業（液肥の葉面散布など）を実施したり、個別の施設（図1の中晩柑用液肥混入器）を設置する必要がある。
  - 4) 施設の利用と栽培管理のために、迅速に情報伝達できる連絡体制を整備する。
  - 5) 共用施設の経費負担方法（K組合は面積で等分）と会計処理業務を確立（口座引き落としなど）する。
5. 参画者へのアンケート調査から、6割以上の園地における品質向上効果（図2）や、「共同意識が高まり、園地がきれいになっている」などの生産者間の関係補強効果が認められる。また、導入後4年で約2.3haのうち1/3が貸借によって担い手に集積している。

**[普及のための参考情報]**

1. 普及対象は、国内のカンキツ生産者。
2. 三重県、山口県、福岡県のカンキツ産地でおよそ50ha普及見込み。
3. マニュアルは近中四農研Webの「技術情報マニュアル」からダウンロードできる。関連技術情報は、マルドリ方式普及連絡会「<http://marudori.ac.affrc.go.jp/>」で随時公開予定。

[具体的データ]

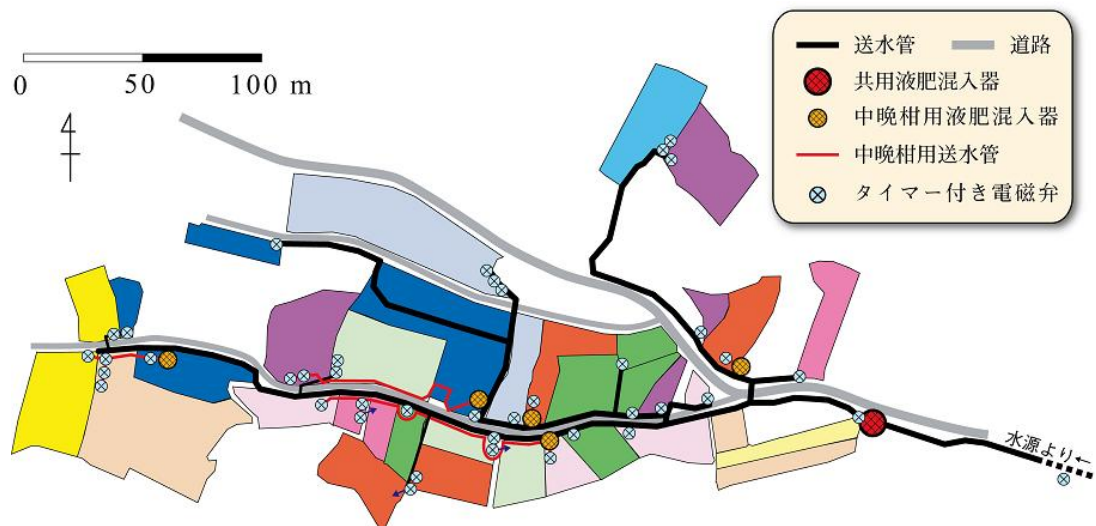


図1 K組合の園地とマルドリ方式関連施設の設置状況

注)それぞれの園地を生産者別に色で塗り分けしている。

表1 K組合をモデルケースとした「団地型マルドリ方式」導入による低コスト化の程度

(千円)

	A:個別に施設を設置した場合			B:団地型マルドリ方式で、中晩柑類用に個別に液肥混入器と液肥タンクを5つ設置した場合(K組合仕様)			C:団地型マルドリ方式で、個別の施設を設置しない場合		
	単価	数量	小計	単価	数量	小計	単価	数量	小計
液肥混入器(大)				180	1	180	180	1	180
液肥混入器(小)	70	36	2,520	70	5	350	-	-	-
液肥タンク(3kL)	-	-	-	300	1	300	300	1	300
液肥タンク(200L)	15	36	540	15	5	75	-	-	-
電磁弁	18	36	648	18	36	648	18	36	648
個別フィルタ	14	36	504	14	36	504	14	36	504
共用フィルタ	-	-	-	120	1	120	120	1	120
合計			4,212			2,177			1,752
10a当たり (対A比率)			183			95 (52%)			76 (42%)

注:1)液肥混合器の「大」「小」それぞれの最大流量は133.3L/分、41.7L/分である。

2)「C」は、品種の統一などによって、個別で施設を導入しなくても済む場合を想定したケースである。

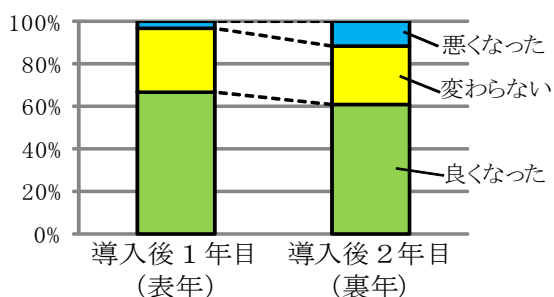


図2 K組合におけるカンキツ類の品質の変化に関する生産者の評価  
～共同利用施設導入前と比較して～

注1)園地一筆を単位として集計しているが、1園地で複数の品種が栽培されている場合は、これを細分化し、1園地として取り扱っている。

2)マルチを敷設するかどうかは、各生産者の判断に委ねられているが、当該地区のほとんどにマルチは敷設されている。ただし、2年目で評価が悪かったものの多くは、マルチを敷設していなかったウンシュウミカンであり、当該年の多雨が影響したと考えられる。

(齋藤仁藏)

[その他]

中課題名:カンキツのブランド化支援のための栽培情報の高度利用生産技術と園地整備技術の開発

中課題番号:142d0

予算区分:交付金、大課題研究費

研究期間:2008～2011年度

研究担当者:齋藤仁藏、島崎昌彦、星典宏、根角博久、森永邦久、草場新之助、平岡潔志

発表論文等:齋藤ら(2011)農業経営研究、49(3):79-84

[成果情報名]JM 台木を利用したリンゴ低樹高栽培における作業の省力効果

[要約]JM 台木を利用した「ふじ」と「つがる」樹に対して、定植年から主幹の切り返しと発出枝の誘引を行って側枝を形成した低樹高栽培では、慣行栽培と同等の収量を維持しつつ、摘花・摘果、着色管理、収穫、整枝・剪定の各作業時間を 20%以上削減できる。

[キーワード]リンゴ、おい性台木、低樹高栽培、省力化

[担当]果樹・茶・リンゴ

[代表連絡先]電話 029-838-6453

[研究所名]果樹研究所・リンゴ研究領域

[分類]普及成果情報

---

[背景・ねらい]

リンゴ栽培では、受粉、摘果、着色管理、収穫、整枝・剪定などの多大な労力が必要なため、これらの省力・軽労化が求められている。さらに近年は、栽培従事者の高齢化や女性化が加速度的に進んでおり、新しい技術開発による圃場作業の省力・軽労化がますます必要とされている。高品質なリンゴを効率よく生産する体制を確立するためには、おい性台木の導入、園地の整備、品種構成の見直しなどが考えられる。JM 台木は果樹研究所で育成したおい性台木で、養成が容易で生産効率が高い利点を有している。この JM 台木を利用した低樹高樹形の早期形成法を開発し、10 年間にわたる低樹高栽培による栽培管理作業の省力効果を検証する。

[成果の内容・特徴]

1. 平成 16 年度果樹研究成果情報「リンゴおい性台木を使用した若木における低樹高化のための側枝形成法」に詳述した JM 台木による低樹高栽培法により、10 年間ほとんどの品種で樹高を 3 メートル程度に維持することに成功している(図 1)。
2. 低樹高栽培では、植え付け 7～10 年の 10a 当たりの平均は、「ふじ」ではいずれの台木組み合わせにおいても 3 トン以上、「つがる」では JM7 台木で 3 トンの収量が得られた(図 2)、「ニュージョナゴールド」では JM1 台を除く台木で、2.5 トン以上の収量が得られている。また、樹勢の比較的弱い「さんさ」、「王林」では、他の品種に比べ収量が低いが、台木別では JM7 及び JM8 で高い傾向が認められる(データ省略)。また、低樹高区と対照区の収量について整枝法による有意な差は認められない。
3. 「みしまふじ」及び「つがる」において、定植 10～11 年目の低樹高区では、対照区よりも摘花・摘果、着色管理、収穫、整枝・剪定の各作業に要する時間がそれぞれ 20%以上短縮される(図 3)。同様な傾向は「ニュージョナゴールド」、「さんさ」、「王林」と他の JM 台木でも認められる(データ省略)。
4. 以上のことから、JM 台木を利用した低樹高栽培では、スレンダー・スピンドル樹形を基本とする慣行栽培(対照)と比較して、同等の収量を維持しつつ主要な管理作業の省力化ができる。

[普及のための参考情報]

1. 普及対象 国内のリンゴ生産者
2. 普及予定地域・普及予定面積等 岩手県、青森県等のリンゴ栽培地域で 100ha 程度普及見込み。
3. その他 リンゴ栽培における省力化のための技術情報「JM 台木を利用した低樹高栽培技術『側枝形成法』」を作成し、配布予定。

[具体的データ]

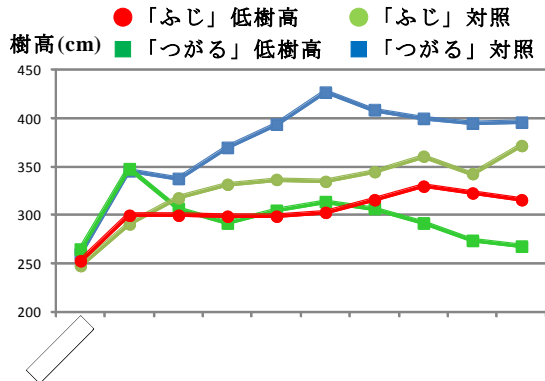


図1 JM7 台木を用いた樹高の年次変化  
1999年に苗木定植。定植2年目の冬期剪定時に主幹延長枝を200cmで切り返した。

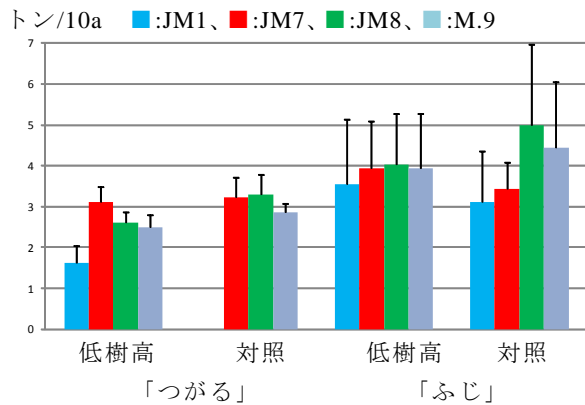
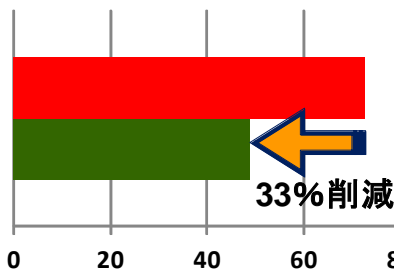
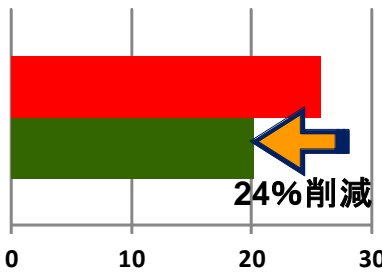


図2 低樹高栽培でのJM 台木別の収量  
定植7～10年目の平均値、67本植え/10aに換算。  
縦線は標準偏差を表す。

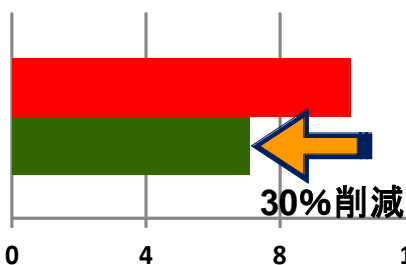
摘花・摘果－「みしまふじ」/JM1



着色管理－「みしまふじ」/JM7



収穫－「つがる」/JM7



整枝・剪定－「つがる」/JM7

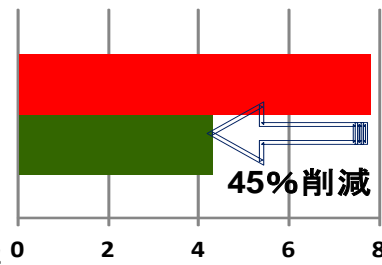


図3  
低樹高栽培における管理作業の省力化  
■：従来の栽培法（対照）  
■：低樹高栽培法  
横軸は作業時間(hr/10a)  
「みしまふじ」/JM7は2008年の調査結果、その他の結果は2008及び2009年平均。

(和田雅人、守谷友紀)

[その他]

中課題名：高商品性リンゴ等品種の育成と省力生産技術の開発

中課題整理番号：142e0

予算区分：交付金

研究期間：2005～2011年度

研究担当者：工藤和典、守谷友紀、本多親子、和田雅人、岩波宏、副島淳一、別所英男、猪俣雄司

発表論文等：工藤(2011) リンゴ栽培における省力化のための技術情報 JM 台木を利用した低樹高栽培技術「側枝形成法」

工藤 (2007) 農業技術体系 果樹編 追録第22号 1-2,200の52-200の57

[成果情報名]適正施肥推進のための「施肥・減肥基準データベース」

[要約]最新の都道府県の施肥基準関連資料から作成した施肥基準、減肥基準、有機物施用基準、土壌診断基準のデータベースにより、作物別、地域別の標準的施肥量等を手軽に把握できる。施肥の適正化が遅れている地域で減肥基準の策定・改定などに活用できる。

[キーワード]減肥基準、施肥基準、土壌診断基準、有機物施用基準、施肥対応

[担当]総合的土壌管理・土壌養分管理

[代表連絡先]電話 029-838-8481

[研究所名]中央農業総合研究センター・土壌肥料研究領域

[分類]普及成果情報

---

[背景・ねらい]

土壌診断基準や施肥基準は、資源循環や施肥の適正化による環境保全型農業を推進するための基礎であり、2007年5月までに公開された施肥基準等は金澤（2008）によってデータベース化されている。しかし、その後、先進的な都道府県において堆肥等が含有する肥料成分量や土壌蓄積養分に応じた減肥可能量の基準（以下「減肥基準」という）の策定、施肥基準の改訂が行われた。そこで、これらの減肥基準等を収集・整理し、策定が遅れている都道府県の減肥基準策定を促進する。

[成果の内容・特徴]

1. 「施肥・減肥基準データベース」は、2010年8月までに農林水産省生産局が収集した最新の都道府県の施肥基準関連資料から Excel ワークシートを用いて作成した6個のデータベース（DB）と2個のリストから構成される（図1）。これらのDBとリストへはパソコン上のポータル画面から簡単にアクセスできる（図2）。また、リンクの設定により、各DB間で関連データを相互参照できる（図1）。
2. 「施肥基準DB」は、①県別施肥基準DB（収録された全品目、全作型の基準）と、②品目別施肥基準DB（作付面積の大きな都道府県から順次、全国の作付面積の80%を超えるまでの範囲で各県の代表的作型の施肥基準を1つずつ掲載）で構成される。
3. 「減肥基準DB」は、③有機物施用にとまなう施肥対応DBと、④土壌診断結果にもとづく施肥対応DBに分けて収録されている。
4. ⑤有機物施用基準DBには、「施肥基準」とは別に設定されている有機物の施用基準が、⑥土壌診断基準DBには、各県の土壌診断基準（土づくりにおける土壌改良目標）が県別に収録されている。
5. 「施肥基準の内容リスト」から各県の施肥基準等策定の基本方針を、「都道府県基準資料リスト」から各県が作成した施肥基準等を掲載している資料を確認できる。また、データシートには、データの出典情報（各県資料名と引用箇所）も収録されているので、減肥基準の策定・改定などに活用できる。
6. 「施肥・減肥基準データベース」により、作物・作型別の施肥基準や県別の減肥基準を容易に総覧できるので、環境影響評価のための基礎資料としても活用できる（図3、品目別リン酸施肥基準の一例）。

[普及のための参考情報]

1. 普及対象：行政、公立試験研究機関の施肥指導関係者、および環境影響評価の関係者
2. 普及予定地域・普及予定面積・普及台数等：全国。
3. その他：本データベースを収録した報告書は行政部局、試験研究機関等に200部配布。2008年に作成したデータベース（金澤：職務作成プログラム（機構-A10）、2008）には13件の利用申請があり、利用者には本データベースをPRする。本データベースも職務作成プログラムとして申請予定。

[具体的データ]

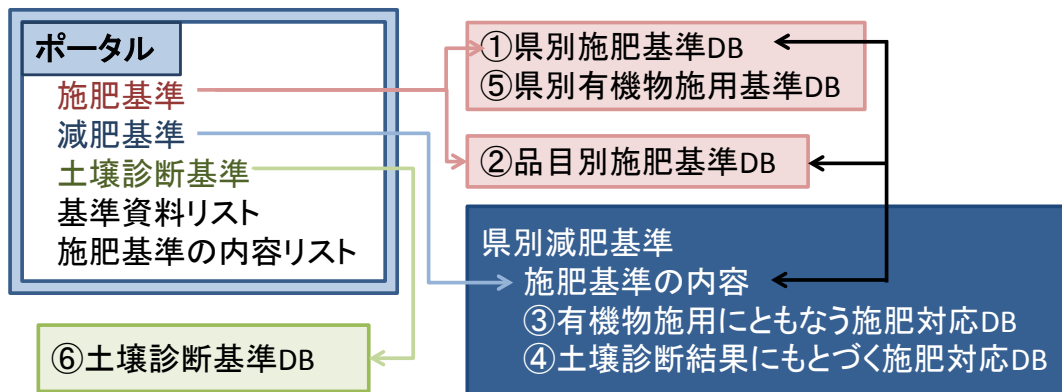


図1. 減肥基準・施肥基準などのデータベースの構成

注) 矢印はハイパーリンクを表す。

水稲から工芸作物	根菜類	葉菜	果菜および果実の野菜	果樹(成園)	花き	北海道地方	近畿地方
水稲	春だいこん	春はくさい	冬春きゅうり	みかん	輪ぎく	北海道	滋賀県
陸稲	夏だいこん	夏はくさい	夏秋きゅうり	りんご	スプレイぎく		京都府
小麦	秋冬だいこん	秋冬はくさい	かぼちゃ	日本なし	小ぎく		大阪府
六条大麦	かぶ	こまつな	冬春なす	西洋なし	カーネーション	東北地方	兵庫県
二条大麦	春夏にんじん	春きゃべつ	夏秋なす	かき	ばら	青森県	岩手県
裸麦	秋にんじん	夏秋きゃべつ	冬春トマト	びわ	宿根かすみ草	宮城県	秋田県
大豆	冬にんじん	冬きゃべつ	夏秋マト	もも	洋ラン類計(切り花)	秋田県	山形県
小豆	ごぼう	ちんげんさい	冬春ピーマン	すもも	スターチス	山形県	福島県
いんげん	れんこん	ほうれんそう	夏秋ピーマン	おうとう	ガーベラ		
らっかせい	春植えばれいしょ	ふき	スイートコーン	うめ	トルコギキョウ		
そば	秋植えばれいしょ	みつば	さやいんげん	ぶどう	ゆり		
かんしょ	秋冬さいとも	しゅんぎく	さやえんどう	くり	アルストロメリア	北陸地方	新潟県
青刈りトモロコシ	やまのいも	セルリー	そらまめ	パイナップル	切り葉	新潟県	富山県
ソルゴー		アスパラガス	えだまめ	キウイフルーツ	切り枝	石川県	山口県

図2. 施肥基準のポータル画面(部分)

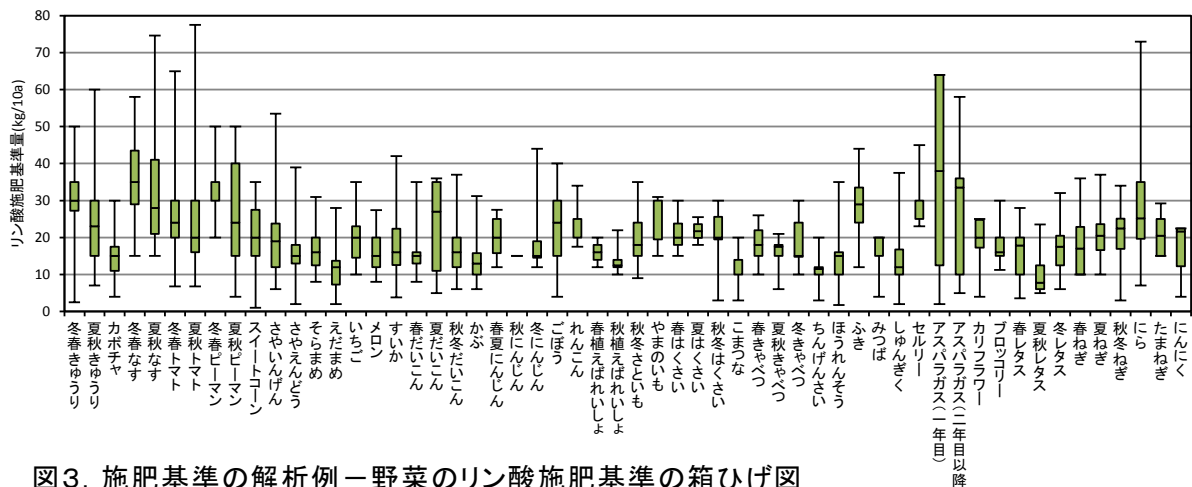


図3. 施肥基準の解析例－野菜のリン酸施肥基準の箱ひげ図

注) 全県・全作型の施肥量のバラツキを表現するために箱ひげ図を用いた。箱ひげ図の記述は、最大値(上のひげの横バー)－第1四分位点(箱の上端)－中央値(箱の中の横バー)－第3四分位点(箱の下端)－最小値(下のひげの横バー)とし、外れ値は設定しなかった。

(太田 健、金澤健二、木村 武)

[その他]

中課題名：土壌・資材の評価と肥効改善による効率的養分管理技術の開発

中課題番号：151a1

予算区分：農水補助金 農業生産環境対策事業(減肥基準策定に向けたデータ収集事業)

研究期間：2010～2011年度

研究担当者：太田 健、金澤健二、木村 武、木村龍介、江口哲也

発表論文等：平成22年度農業生産環境対策事業のうち減肥基準策定に向けたデータ収集事業報告書(CD付)

### [成果情報名]高接ぎ木法を核としたトマト青枯病総合防除技術

[要約]高接ぎ木法は、第2、3葉上で接いだ苗を利用したトマト青枯病防除技術で、子葉上の慣行接ぎ木よりも高い発病抑制効果がある。糖蜜等による土壌還元消毒との組み合わせで防除効果が持続できる。また、慣行と収量、品質等も同等であり栽培上の問題はない。

[キーワード]高接ぎ木、トマト、青枯病、土壌還元消毒、収量・品質

[担当]環境保全型防除・生物的病害防除

[代表連絡先]電話 029-838-8481

[研究所名]中央農業総合研究センター・病虫害研究領域

[分類]普及成果情報

---

### [背景・ねらい]

トマト栽培の産地化に伴う連作により土壌伝染性の難防除病害である青枯病が発生し大きな問題となっている。さらに温暖化による本病被害の拡大も懸念される。本病の防除法として抵抗性台木品種を用いた接ぎ木栽培が広く普及している。しかし従来の慣行接ぎ木を用いても青枯病の被害を回避できないことが多く、より防除効果の高い技術の開発が求められている。そこで、接ぎ木の抵抗性を強化した持続的な青枯病総合防除技術を開発する。

### [成果の内容・特徴]

1. 高接ぎ木法は、慣行接ぎ木（接ぎ木部位：子葉上）より高い位置（同：第2、3葉上）に接いだ苗を利用した防除技術である。高接ぎ木栽培を行うことで台木品種の持つ“植物体内での青枯病菌の移行と増殖の抑制能”を最大限に活用し、穂木への青枯病菌の感染、発病を抑制する（図1）。
2. 高接ぎ木法は、高い接ぎ木部位ほど顕著な発病抑制効果が認められる（データ略）。「トマト土壌病害防除のための新規接ぎ木導入マニュアル」を参考に、青枯病汚染程度、作型、地域条件等に応じた高接ぎ木法を選択する。
3. 高接ぎ木法は、夏秋、促成及び抑制作型で慣行接ぎ木よりも高い青枯病防除効果が認められる（図2、データ略）。
4. 図3に示すとおり、高度汚染圃場では深層まで消毒できる廃糖蜜を利用した土壌還元消毒と組み合わせることで高い防除効果を持続できる。また、米ぬかを用いた土壌深耕還元消毒の組み合わせでも同様の効果が期待できる（データ略）。
5. 高接ぎ木栽培による生育、収量及び品質等は、作型や栽培地域にかかわらず慣行接ぎ木と同等であり、栽培管理上の問題点はない（表1）。
6. 民間企業による高接ぎ木苗の生産供給体制が確立されており、全国の生産者が苗を購入することができる。

### [普及のための参考情報]

1. 普及対象：トマト生産者、公立研究機関及び普及センター
2. 普及予定地域・普及台数等：全国、1400ha、青枯病が問題となるトマト栽培施設の5割を目指す。
3. 高接ぎ木苗は、2011年度、苗生産企業から全国に約1万8千本が供給された。
4. 夏秋作型、10a当たり2500株、高接ぎ木苗の苗代は慣行の1.2倍、8月中旬から発病が増加し最終的に慣行で37%、高接ぎ木で7%の株が発生、想定される収量に基づいて平成21年札幌市場単価でコスト試算した場合、苗代増加分を考慮しても16万円程度の増収になった。）
5. 糖蜜及び米ぬか深耕還元消毒処理のコストは10a当たりで各10万、8万円程度である。



[具体的データ]

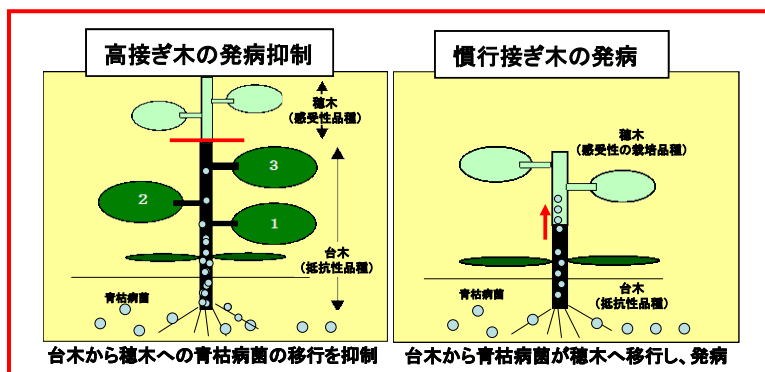


図1 高接ぎ木の青枯病発病抑制メカニズム



半促成作型(新潟県)、調査日2011年6月23日(定植2月下旬)

図2 高接ぎ木栽培の青枯病抑制効果

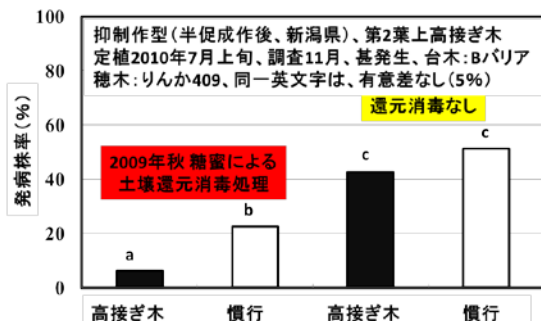


図3 土壌還元消毒との組み合わせ防除効果

表1 高接ぎ木と慣行の収量及び品質の比較

試験区(穂木品種:麗夏)		株当たり収量		平均果重
台木品種	接ぎ木法	果数(個/株)	果重(g/株)	(g)
B/バリア	高接ぎ木(第3葉上)	41.0	5,859	144
	慣行	37.0	5,310	140
レシーブ	高接ぎ木(第3葉上)	35.9	5,166	142
	慣行	32.1	4,539	139

山口県現地ハウス圃場、夏秋作型(2009年7月-11月収穫物)、健全株調査

(中保一浩)

[その他]

中課題名：生物機能等を活用した病害防除技術の開発とその体系化

中課題番号：152a0

予算区分：実用技術

研究期間：2009～2011年

研究担当者：中保一浩、鍛冶原寛（山口県農林総セ）、前田征之（新潟県農総研）、野津あゆみ（道総研花野技セ）、瓦朋子（ベルグアース）、井上康宏、石原岳明、川部眞登、大木健広

発表論文等：トマト土壌病害防除のための新規接ぎ木法導入マニュアル（中央農研 HP）

**[成果情報名]効率的な CAN 導入を実現するマイコンボード NARO CAN BOARD**

**[要約]**NARO CAN BOARD は機械制御分野での標準的通信手法である CAN に対応したマイコンボードである。本ボードと添付のソースコードを使うことによって、農業機械用 ECU を効率的に開発できる。

**[キーワード]**農業機械、CAN、ECU、分散計測制御

**[担当]**農作業ロボット体系・農作業ロボ

**[代表連絡先]**電話 029-838-8481

**[研究所名]**中央農業総合研究センター・作業技術研究領域、近畿中国四国農業研究センター・営農・環境研究領域、北海道農業研究センター・畑作研究領域

**[分類]**普及成果情報

---

**[背景・ねらい]**

近年、自動車やロボットの制御に CAN (Controller Area Network、シリアル通信技術の一種) が導入されている。高い品質と低コストを両立した分散計測制御システムを構築することが可能な CAN は、農業機械の制御にも有用である。しかしながら、CAN に対応したマイコンの新規導入には、周辺回路の設計からソースコード作成のノウハウ習得に至るまで、多くの労力を要する。そこで、農業機械の制御に必要なと思われる基本的入出力回路を実装した CAN 対応マイコンボードと、それに対応したサンプルコード群を開発する。これらを使用することにより、CAN 導入に係る労力を削減し、農業機械用 ECU (電子制御ユニット) の研究開発を効率的に進めることが可能となる。

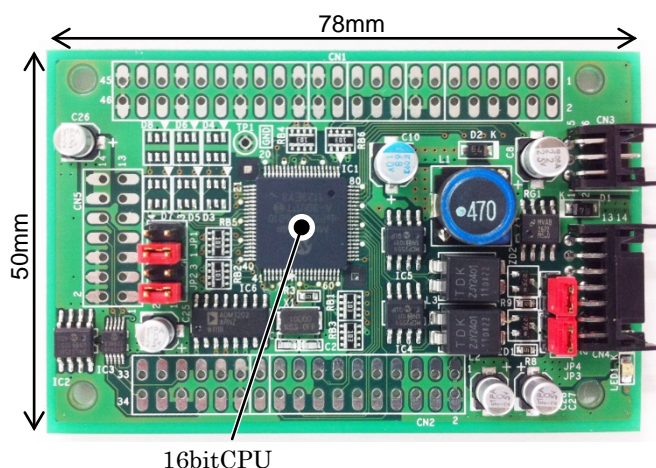
**[成果の内容・特徴]**

1. NARO CAN BOARD は、CAN による情報の送受信を行うことができるマイコンボードである (図 1)。大きさは、縦 50mm ×横 78mm (名刺と同等のサイズ)。80MHz で動作する 16bitCPU を実装している。
2. 2ch の CAN、それぞれ 8 bit のデジタル I/O の他、モーター制御するための PWM 出力やアナログ入出力などを備え、農業機械用 ECU 開発に使用できる (図 2)。
3. 付属するソースコード群 (表 1) は、CAN 通信やデジタル I/O、アナログ入出力等の単純な機能を実現する。必要最低限の短いソースコードで書かれており、内容を理解しやすい。これらを参照することにより、必要なアプリケーションを効率的に開発できる。実行ファイルの生成には、CPU メーカーが提供している開発環境 (MPLAB および C30 コンパイラ、Microchip 社) を使用する。

**[普及のための参考情報]**

1. 普及対象：農業機械メーカー、大学、国公立研究機関。
2. 普及予定地域：日本全国、普及予定枚数は初年度 20 枚を目指す。
3. 開発環境構築手順の解説を含んだマニュアルとサンプルコードの入った CD 付きで、2012 年 7 月に市販予定。

[具体的データ]



CPU	Microchip 社 dsPIC30F6010A
動作クロック	80MHz
電源電圧	DC12V または 5V
CAN	2ch
RS232C	2ch
デジタル入力	8bit
デジタル出力	8bit
アナログ入力	6ch
アナログ出力	4ch
PWM 出力	8ch
I2C および SPI	それぞれ 1ch

16bitCPU

図 1 NARO CAN BOARD の概要

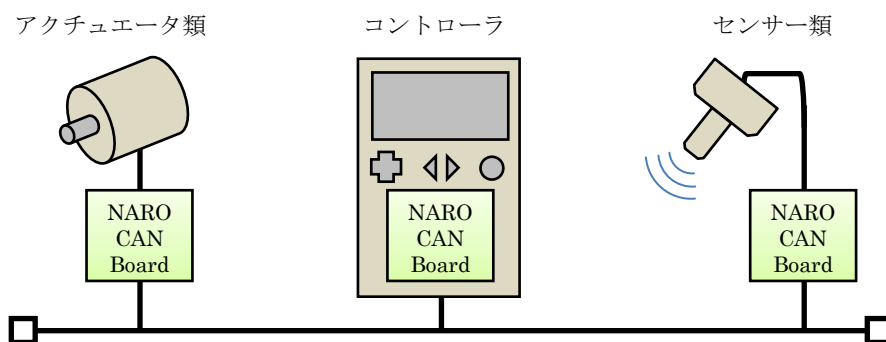


図 2 NARO CAN BOARD を使った制御ネットワークの例

表 1 ソースコードのリスト

番号	名称	内容	番号	名称	内容
1	DI2DO	デジタル IN からの入力をデジタル OUT に出力する。	5	DI2DA	デジタル IN からの入力に応じた値を、アナログ電圧として出力する。
2	DI2CAN	デジタル IN からの入力を CAN に出力する。	6	DI2Serial	デジタル IN からの入力を RS232C に出力する。
3	CAN2DO	上記 CAN に出力されたデータを読み込んで、デジタル OUT に出力する。	7	DI2LCD	デジタル IN からの入力を I2C 接続された LCD に表示する。
4	AD2DO	アナログ入力に応じた値を、デジタル OUT に出力する。	8	AD2ROM2DO	アナログ入力値をオンボードメモリに記録した後、それを読みだしてデジタル OUT に出力する。

(西脇 健太郎)

[その他]

中課題名：土地利用型大規模経営に向けた農作業ロボット体系の開発

中課題番号： 160a0

予算区分：交付金、委託プロ (アシストプロ)

研究期間：2009～2011 年度

研究担当者：西脇健太郎、奥野林太郎、濱田安之、元林浩太

発表論文等：1) 西脇健太郎、玉城勝彦「NARO CAN BOARD 用サンプルプログラム」職務発明プログラム (機構 A-22)

2) 西脇健太郎 (2011) 農業機械学会誌、73(4)：224-226

[成果情報名]ジャイロと加速度センサを内蔵した高精度・高安定ハイブリッドGNSS航法装置

[要約]衛星測位部と3軸ジャイロ、加速度センサを内蔵する一体型航法システムである。測位衛星からの位置情報と速度、加速度、3軸方向情報などを組み合わせてフィルタリングし、位置、方向、速度の情報の安定化と精度向上を図り、防風林付近でも位置精度±40cm以内である。

[キーワード]GPS、ジャイロ、航法センサ、ガイダンス、トラクタ、精密農業、GNSS

[担当]IT高度生産システム・大規模IT農業

[代表連絡先]電話011-857-9260

[研究所名]北海道農業研究センター・水田作研究領域、畑作研究領域

[分類]普及成果情報

---

[背景・ねらい]

近年GPS航法装置の導入が進んでいるが、移動体の位置情報は、捕捉衛星配置の変化や電波の伝搬経路の状態変化などによって大きな測位誤差を生じたり、樹林や建物の陰では、衛星信号を捕捉できずに精度が低下するという問題がある。そこで、慣性センサとGPS以外の測位衛星情報も取得できるGNSSボードを組み合わせ、データをフィルタリングして位置、方向、速度データの安定性と精度向上を図れるハイブリッドの航法装置を開発する。

[成果の内容・特徴]

1. 開発した航法装置（図1）は、測位衛星（GPSとGLONASS）とMSAS（運輸多目的衛星用衛星航法補強システム）衛星からの位置補正情報を受信できるGNSSボード（Ashtech社、MB100）とアンテナ、加速度センサ（最大加速度3G）、圧電振動型3軸ジャイロのボード（東京計器、VSAS3GM）からなる。12V電源で使用し、フィルタリングした位置、3軸方向と生データの3軸加速度、3軸回転角速度を出力できる。
2. 方位、回転角速度、加速度のデータと測位データを内部でフィルタリング処理し、位置、方向、速度データの精度向上を図り、通常、位置誤差±40cm以内、RMS（誤差自乗平均平方根）では25cm、方向精度±1 deg、ロール角、ピッチ角は、それぞれ±2 deg以内である。
3. 捕捉衛星数が10～14個と従来のDGPS（ディファレンシャルGPS）の6～11個より多いため、測位精度が高く、安定している。衛星配置等の変化により、位置情報に大きな誤差が生じたときも、ジャイロからの方向、速度データから位置を自動的に内部補正する（図2）。また、建物や樹林の陰などで一時的に測位情報が途絶えて測位誤差が生じた時も、フィルタリング機能により高精度の安定した航法データを出力できる（図3）。
4. 実際にトラクタに搭載して防風林（高さ20m程度のポプラ林）に隣接した圃場でガイダンスとして利用した結果、防風林直近でも、ほぼ設定間隔の平行ラインの経路を表示した（図3）。作業中の位置誤差は、ほぼ±40cm以内、RMSで24cm、一方、対照の市販のDGPSでは、1m以上のバイアスシフトが生じ、位置誤差は、RMSで1.6mであった（図4）。
5. 開発装置による速度データの精度は、0～6 m/sの範囲でも±0.7m/s以内である。停止と移動を判別できる。

[普及のための参考情報]

1. 普及対象 GPSを既に保有あるいは今後利用を検討している農業生産者、生産法人の他、GNSS関連企業など、従来のGPSよりもより安定・高精度を求めるユーザー。
2. 普及予定地域・普及予定面積・普及台数等 北海道の他、全国の大規模農業地域に加えて建設機械分野に計150台。2012年秋に498千円で販売。2012年春に先行モニター販売。
3. その他 RS232C出力の他CAN出力も選択可。ガイダンス用専用ソフト（Geosurf、新SIZE1000、価額200千円）が同時販売。GPS標準出力様式NMEA0183でも出力できる。

[具体的データ]

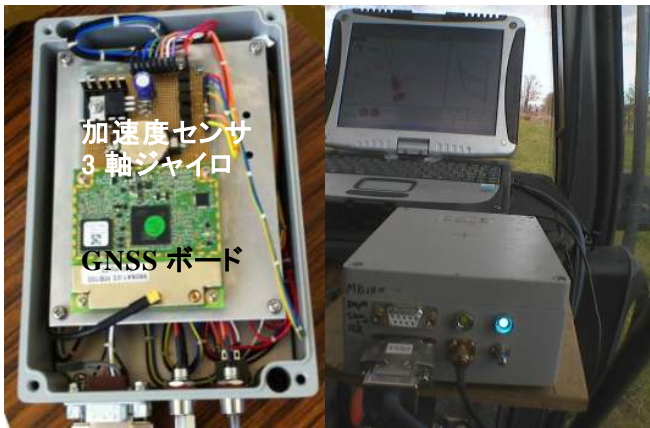


図1 開発したハイブリッドGNSS航法装置内部(試験機)とトラクタ運転席横に取り付けた装置

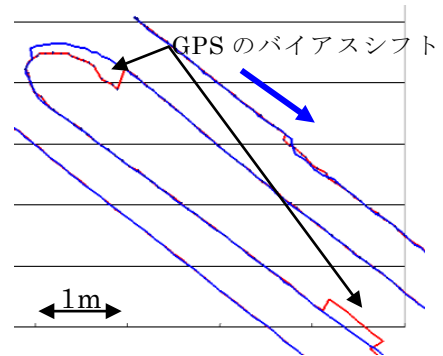


図2 開発装置の内部フィルタリング処理による経路(青線)(台車による走行試験、速度4km/h、赤線はGPS生データ)

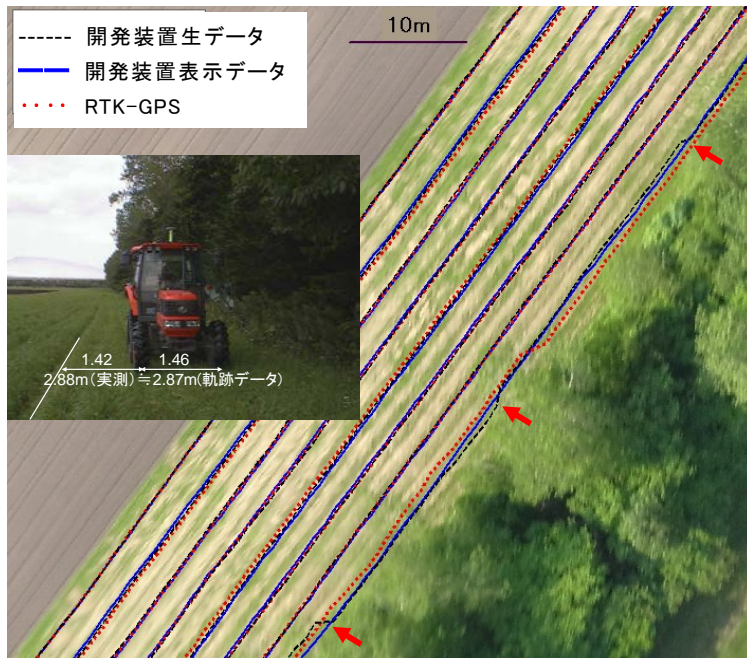


図3 防風林付近での開発装置によるトラクタガイダンスでの等間隔(2.56m)往復平行走行時の表示データと生データ、および精度検証用RTK-GPSの走行軌跡の比較(防風林直近の最終行程では、精度検証用RTK-GPSデータがFIXせず精度が低下したが、この部分の精度検証は、写真の7-8行程間の軌跡距離と同一箇所の軌跡データ距離を比較し、ほぼ一致を確認した。)

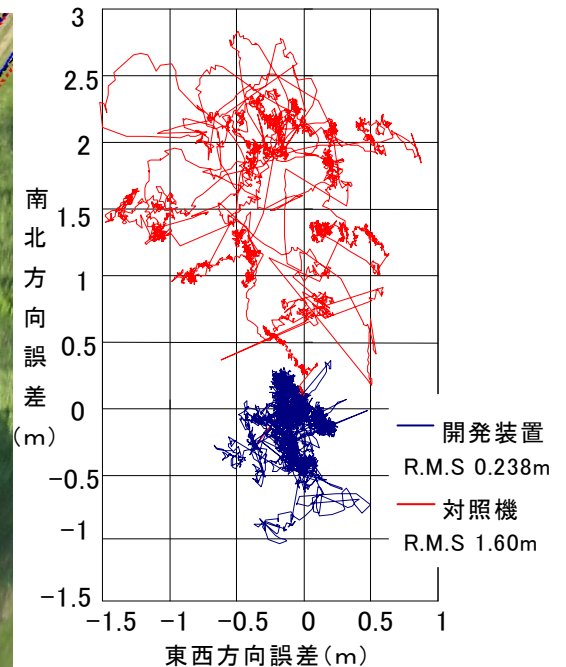


図4 開発装置(下)と対照DGPS(上)の圃場往復走行での表示位置精度の比較(RTK-GPSを基準とし、初期位置を合わせて表示)

(村上則幸)

[その他]

中課題名：IT等の利用による精密・低コスト大規模農業のための基盤技術開発及び体系化  
中課題番号：160d0

予算区分：交付金、顕在化ステージ (JST 2006年度)

研究期間：2006～2011年度

研究担当者：村上則幸、澁谷幸憲、大下泰生、井上慶一、大内秀樹(東京計器)、新居和展(ジオサーフ)

発表論文等：井上ら(2012) 農機北支部報、52 (印刷中)： 特許出願申請中。

[成果情報名] Web 版 家畜疾病病理アトラス

[要約] 家畜疾病の臨床症状、病理解剖所見、病理組織所見等の画像を収集し Web 上に公開した病理アトラスは、全国の家畜保健衛生所等における家畜疾病の病理学的診断の精度向上に資する。

[キーワード] 家畜疾病、病理、アトラス、Web 版

[担当] 家畜疾病防除・細菌・寄生虫感染症

[代表連絡先] 電話 029-838-7708（情報広報課）

[研究所名] 動物衛生研究所・病態研究領域

[分類] 普及成果情報

---

[背景・ねらい]

家畜疾病の診断において病理形態学的情報は不可欠である。平成 20 年に改正された病性鑑定指針（20 消安第 880 号）にも、多くの疾病の診断基準の項目として病理所見が記載されている。しかし、同指針に掲げられた疾病に関わる病理所見のアトラスは少なく、各疾病が十分に網羅されているとは言えない。

そこで、家畜疾病の病理画像データを収集・整理して公開し、全国の家畜保健衛生所における家畜疾病の病理学的診断の精度向上に資する。

[成果の内容・特徴]

1. 牛疾病 82、豚疾病 51、鶏疾病 34、その他疾病 47 をリストアップし、臨床症状、外貌所見、病理解剖所見、病理組織所見、免疫組織化学的所見、透過型電子顕微鏡所見および走査型電子顕微鏡所見等の画像収集を試みる。その結果、牛 55 疾病、豚 34 疾病、鶏 24 疾病およびその他 17 疾病の画像を収集した。
2. 画像をデジタル画像化し、Web ページに合わせて 100 x 75 ピクセルのブラウザ画像（図 1）および 1024 x 768 ピクセルの拡大画像の 2 つの解像度のリサイズ画像を作成。拡大画像のサイズは、講習会等での使用に配慮し、プロジェクターに最適化。なお、画像使用は、「NIAH 病理アトラス画像」の明記を要件とする。
3. 各画像について説明を作成。
4. 画像と画像説明を Web ページ化、アップロード。現時点では、牛 36 疾病、豚 31 疾病、鶏 9 疾病およびその他 17 疾病の画像を公開している。
5. Web ページ上でブラウザ画像（図 1）をクリックすると、ユーザー名とパスワードの入力画面（図 2）がポップアップし、専門家のみが拡大画像（図 3）にアクセス可能。

[普及のための参考情報]

1. 普及対象 対象は家畜保健衛生所職員および食肉衛生検査所職員であり、全国の家畜保健衛生所職員および食肉衛生検査所職員病理担当者にユーザー名とパスワードを周知済みである。本アトラスには、2009 年 1 月から 2011 年 12 月までに、190 万件以上のアクセスがあった。
2. 普及予定地域・普及予定面積・普及台数等 日本全国
3. その他 今後 3 年間を目処に、英語版を含む本アトラスを完成させ、世界の家畜疾病診断技術の向上、畜産業の発展に資する。また、その後も、本アトラスの責任者を置き、更新を毎年実施する。なお、農林水産省、大学、海外からも問い合わせがある。

[具体的データ] 1 疾病についての例を示す



図 1 ブラウズ画像



図 2 認証画像



図 3 拡大画像

(播谷 亮、木村久美子)

[その他]

中課題名：細菌・寄生虫感染症成立の分子基盤の解明と診断・防除のための基盤的技術の開発

中課題番号：170a2

予算区分：交付金（広報・連携促進費）

研究期間：2011 年度

研究担当者：播谷 亮、木村久美子、藤澤敏夫、新関幸子、小林 勝、嶋田恵美

発表論文等：<http://niah.naro.affrc.go.jp/disease/byori/NIAH-Atlas/NIAH-Atlas.html>

## [成果情報名]偽妊娠誘起を応用したブタの発情同期化法

[要約]持続性エストロジェン製剤であるエストラジオールプロピオン酸エステルとプロスタグランジン F<sub>2α</sub> を用いると、簡便にブタの発情周期を同期化できる。また、本法は、養豚農場においても発情同期化効果が高く、新たに導入する未経産豚を同時期に分娩させる繁殖母豚グループに組み込む際などに有効に活用できる。

[キーワード]発情同期化、ブタ、エストラジオールプロピオン酸エステル、プロスタグランジン F<sub>2α</sub>

[担当]家畜疾病防除・病態監視技術

[代表連絡先]電話 029-838-7708（情報広報課）

[研究所名]動物衛生研究所・病態研究領域

[分類]普及成果情報

## [背景・ねらい]

多頭数のブタを飼養する養豚経営では、雇用労働者による作業の分業化および飼養管理のシステム化が図られている。繁殖母豚をいくつかのグループに分け、分娩時期をまとめて管理することは、オールイン・オールアウト方式の導入による衛生管理の徹底や計画的交配を通じた生産効率の改善に効果的である。そこで、簡便かつ効率よくブタの発情を同期化する技術を考案し、新たな発情同期化法の実用化を図る。

## [成果の内容・特徴]

1. 発情開始後 9～13 日目または排卵後 8～11 日目にエストラジオールプロピオン酸エステル（EDP）20 mg を 1 回筋肉内投与することにより、25 頭中 21 頭（84%）のブタに偽妊娠を誘起することができる（図 1）。
2. EDP の投与により誘起された偽妊娠豚の血中エストラジオール 17β 濃度は、EDP 投与後 8 日目まで 50 pg/ml 以上の高値で推移し、黄体退行を阻止する。偽妊娠豚の血中プロジェステロン濃度は 5 ng/ml 以上の高値で推移し、黄体機能が維持される（図 1）。
3. 偽妊娠豚にプロスタグランジン（PG）F<sub>2α</sub> 製剤（ジノプロストとして 15 mg またはクロプロステノールとして 0.175 mg）を EDP 投与から 20～35 日の間に 24 時間間隔で 2 回筋肉内投与すると、血中プロジェステロン濃度は速やかに減少し、黄体が退行する。続いて大卵胞発育の指標であるエストラジオール 17β 濃度が上昇し、発情が発現する（図 1）。
4. PGF<sub>2α</sub> を投与した 15 頭の偽妊娠豚のうち、14 頭（93.3%）で発情が発現し、このうち 13 頭（92.8%）は PGF<sub>2α</sub> 投与後 4～6 日目の間に発情開始が集中する。
5. 2 戸の中規模養豚農場において、発情最終日から 7～11 日目に EDP を投与すると、高率（94.5%）に偽妊娠を誘起することができる。偽妊娠豚に PGF<sub>2α</sub> 製剤を投与して発情を同期化したブタの繁殖成績は、自然発情中に交配したブタの成績と同等で、この発情同期化法は養豚農場でも利用可能である（表 1）。
6. 偽妊娠を応用した発情同期化法は、オールイン・オールアウト方式の導入による衛生管理や計画的交配を通じた生産効率の改善のため、新たに導入する未経産豚を同時期に分娩させる繁殖母豚のグループに組み込む際や、発情周期がずれてグループからもれた経産豚を別のグループに取り込む際に有効に活用できる（図 2）。

## [普及のための参考情報]

1. 普及対象 養豚農場、獣医師。
2. 普及予定地域・普及予定面積・普及台数等 全国。
3. 臨床獣医師および農業関連団体から問い合わせあり。持続性エストロジェン製剤およびプロスタグランジン製剤は要指示医薬品であり、使用にあたっては獣医師の指示書が必要である。



[具体的データ]

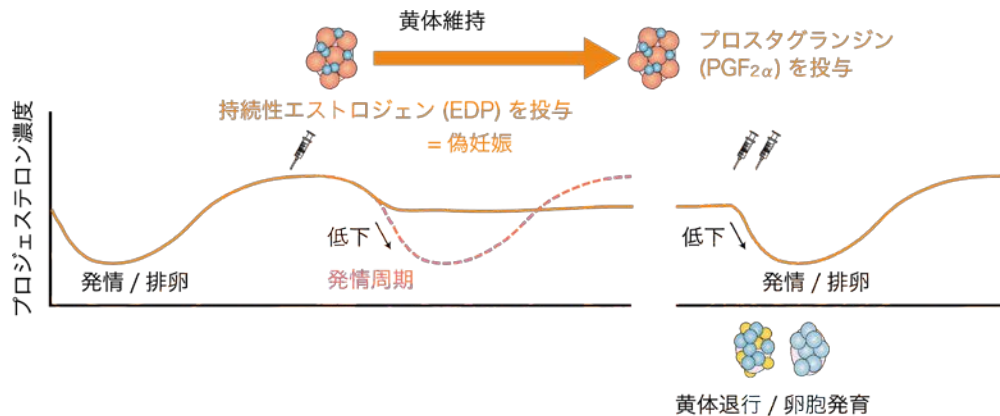


図1. 偽妊娠を応用した発情同期化法

表1. 養豚生産農場における偽妊娠を応用した発情同期化によるブタの繁殖成績

	供試頭数	偽妊娠誘起頭数(%)	発情発現頭数(%)*	交配頭数	分娩頭数(%)	1腹あたり総産子数**	子ブタ生時体重(kg)**
自然発情豚	—	—	—	95	93(97.9)	10.8 ± 0.3	1.57 ± 0.03
偽妊娠豚	73	69(94.5)	69(100)	68	63(92.6)	10.2 ± 0.3	1.70 ± 0.04

\* 偽妊娠豚にPGF<sub>2α</sub>製剤を投与した後に発情が発現した頭数を示す。  
 発情発現率=発情発現頭数/偽妊娠頭数×100、分娩率=分娩頭数/交配頭数×100  
 \*\* 平均±標準誤差

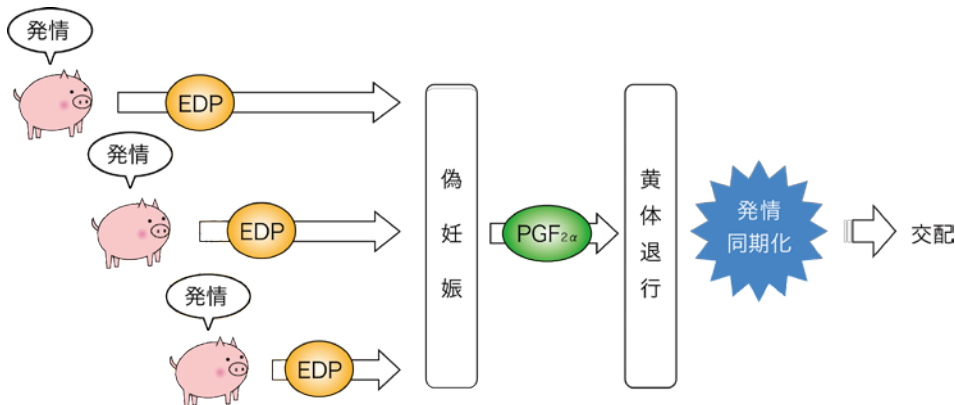


図2. 偽妊娠発情同期化法を利用した計画的交配

(吉岡耕治、野口倫子、鈴木千恵)

[その他]

中課題名：罹病家畜の病態解明と発病監視技術の開発

中課題番号：170c1

予算区分：交付金、科研費、イノベーション創出

研究期間：2007～2012年度

研究担当者：吉岡耕治、野口倫子、鈴木千恵

発表論文等：1) Noguchi M. et al. (2010) J. Reprod. Dev. 56(4): 421-427

2) Noguchi M. et al. (2011) Reprod. Biol. Endocrinol. 9:157

[成果情報名]マルチプレックス PCR によるサルモネラ主要血清型同定法

[要約] 3つの血清型特異的遺伝子とサルモネラ特異的な *invA* 遺伝子を同時検出するマルチプレックス PCR により、被検菌が家畜衛生及び公衆衛生上重要な7つのサルモネラ血清型であるか否かを高精度に判定できる。

[キーワード]サルモネラ、血清型、同定、マルチプレックス PCR、キット

[担当]家畜疾病防除・飼料等安全性確保技術

[代表連絡先]電話 029-838-7708 (情報広報課)

[研究所名]動物衛生研究所・細菌・寄生虫研究領域

[分類]普及成果情報

---

[背景・ねらい]

サルモネラは代表的な食品媒介性人獣共通感染症病原体である。食肉衛生検査や飼料検査の現場ではサルモネラが分離されると血清型別を行い、それが監視伝染病に含まれるか否かを明らかにする必要がある。サルモネラの血清型別には通常、4日程度の時間を要することから、監視伝染病を含む主要な血清型を迅速に同定する手法の開発が望まれている。そこで、被検菌が家畜衛生及び公衆衛生上、重要視される7血清型であるか否かを高精度に判定できるマルチプレックス PCR を開発する。

[成果の内容・特徴]

1. 血清型 Typhimurium、Choleraesuis、Infantis、Hadar、Enteritidis、Dublin、Gallinarum の全ゲノム塩基配列情報を用いた比較ゲノム解析によって、各血清型に特異性の高い3遺伝子を選択できる。
2. サルモネラ属菌であることを示す *invA* 遺伝子及び各血清型に特異性の高い3遺伝子を標的として、これらを同時検出するマルチプレックス PCR 系を構築できる。
3. 各標的血清型について *invA* 遺伝子 (600 bp) と血清型特異的遺伝子 (300 bp、200 bp、100 bp) の計4遺伝子を同時検出するための PCR 条件を統一できる。
4. 4遺伝子で増幅を認めた株は標的血清型と判定できる。標的血清型以外のサルモネラでは *invA* の増幅は認められるが、3つの血清型特異的遺伝子が全て増幅する株は一部の近縁血清型を除いて認められない。サルモネラ以外の菌では一部の例外を除いていずれの遺伝子増幅も認められない (図1)。
5. 開発した手法の特異性の高さは野外分離株を用いて確認できる。
6. 本技術を利用した7種の簡易キットがタカラバイオ(株)から入手可能である (図2)。

[普及のための参考情報]

1. 普及対象  
食肉衛生検査、飼料検査、家畜衛生検査、食中毒検査、臨床検査
2. 普及予定地域・普及予定面積・普及台数等  
全国
3. その他
  - 1) 食肉衛生検査所、農林水産消費安全技術センター、動物検疫所、家畜保健衛生所、大学等から問合せあり。
  - 2) 増菌培養液等の検査材料から DNA を抽出し、マルチプレックス PCR で主要血清型を検出することにより、検査時間をさらに短縮することが可能となる。現在、本プロトコルの適用性を検討中である。

[具体的データ]

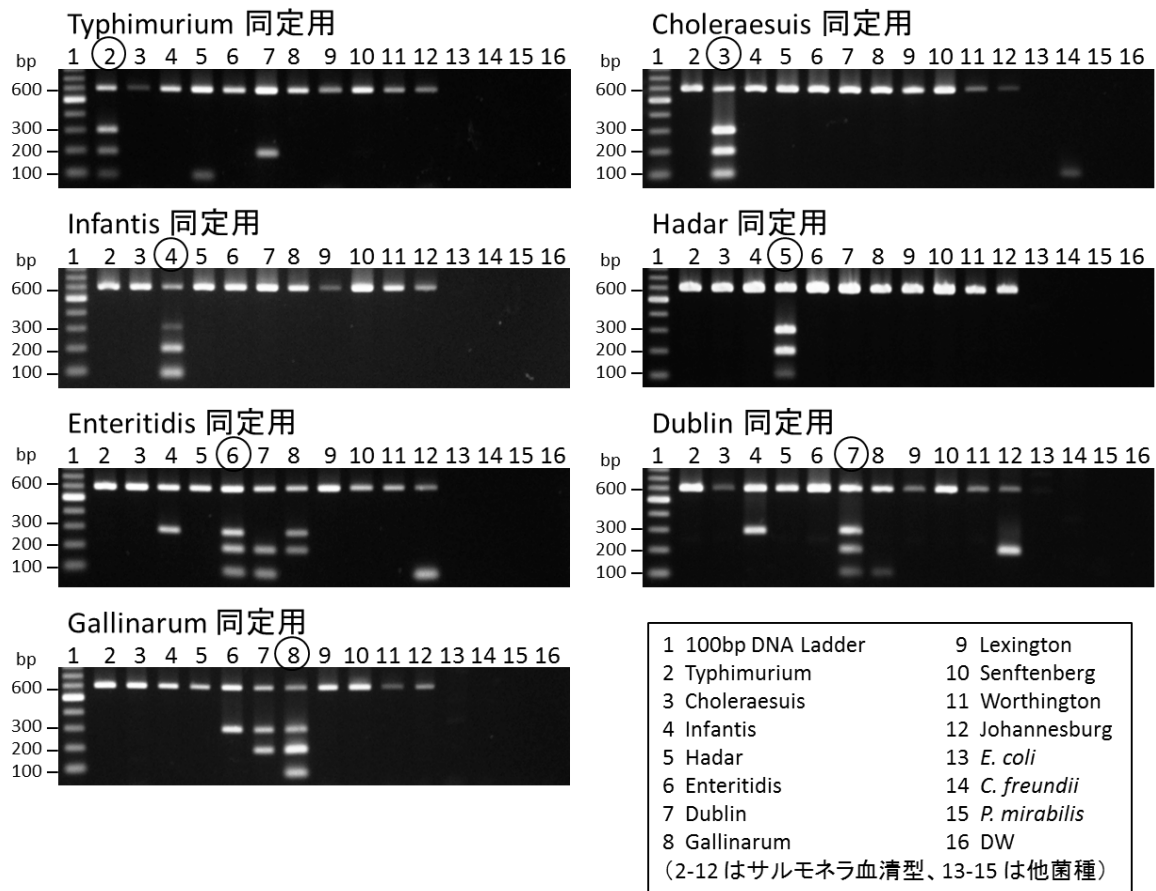


図 1 . マルチプレックス PCR によるサルモネラ主要血清型同定法



図 2 . 7 種の簡易キット

(秋庭正人)

[その他]

中課題名：飼料等の家畜飼養環境の安全性確保技術の開発

中課題番号：170d1

予算区分：委託プロ（生産工程）

研究期間：2008～2012 年度

研究担当者：秋庭正人、楠本正博、岩田剛敏

発表論文等：1)秋庭ら「サルモネラを検出するためのオリゴヌクレオチドとそれらを用いた血清型迅速同定法」特願 2009-215692、特願 2011-175331、特願 2011-175338  
2) Akiba M. et al. (2011) J. Microbiol. Methods 85: 9-15

[成果情報名]牛異常産関連オルソブニヤウイルス検出用マルチプレックス RT-PCR の開発

[要約]アカバネ、アイノおよびピートンウイルスをそれぞれ特異的に検出するプライマーを用いたマルチプレックス RT-PCR によって、オルソブニヤウイルスによる異常産の原因を簡便かつ迅速に特定できる。

[キーワード]牛、異常産、オルソブニヤウイルス、遺伝子診断

[担当]家畜疾病防除・暖地疾病防除

[代表連絡先]電話 029-838-7708 (情報広報課)

[研究所名]動物衛生研究所・温暖地疾病研究領域

[分類]普及成果情報

---

[背景・ねらい]

反芻家畜に流早死産または体形異常子の出産など、いわゆる異常産を起こすウイルスとしてアカバネおよびアイノウイルスが知られている。近年、アカバネウイルスの流行が全国的に頻発する傾向にあるだけでなく、これらと同じブニヤウイルス科オルソブニヤウイルス属のピートンウイルスが関与したと思われる異常産が九州・沖縄地方で報告されるようになってきている。このようなウイルスの流行状況の変化に的確に対応するためには、常に診断法に改良を加えその精度を高めていく必要がある。本研究では、これまで蓄積してきた野外ウイルス分離株の遺伝子データを基に、牛異常産関連オルソブニヤウイルス 3 種を簡便かつ迅速に判別できるマルチプレックス RT-PCR を開発することを目的とする。

[成果の内容・特徴]

1. 1959 年以降分離されたアカバネ、アイノおよびピートンウイルスの M RNA 分節（中和抗原 Gc をコードする遺伝子）の塩基配列を基に各ウイルスと特異的に反応するようにプライマーが設計されている（表 1）。
2. 現在牛異常産関連オルソブニヤウイルスの遺伝子診断は、S RNA 分節の塩基配列を基に作製された共通プライマーを用いた RT-PCR で行われ（図 1 A）、PCR 産物の塩基配列を解読することで種が同定されているが、M RNA 分節を標的とした本 RT-PCR によって迅速に種を特定することができる。
3. 3 種のプライマーセットを混合し、マルチプレックス RT-PCR を実施すると、アカバネ、アイノおよびピートンウイルス各株からそれぞれ 664 塩基、568 塩基および 488 塩基の特異遺伝子が検出されるが、交差反応等による非特異的な遺伝子増幅は認められない（図 1 B）。

[普及のための参考情報]

1. 普及対象 各都道府県家畜保健衛生所病性鑑定担当の獣医技術者
2. 普及予定地域・普及予定面積・普及台数等 全国の家畜病性鑑定施設
3. その他 九州各県および 2008～2011 年にアカバネ病の流行があった県の病性鑑定（ウイルス）担当者から本法に関する問い合わせがあり、すでに一部にプライマー情報と反応条件を提供済み。

[具体的データ]

表1. 牛異常産関連オルソブニヤウイルス種特異検出用プライマー

	プライマー	塩基配列	標的遺伝子	増幅サイズ*
アカバネウイルス	AKAVM-F	5' -AAGCAAGAGGAATGCAGCTCTACA-3'	M RNA分節	664bp
	AKAVM-R	5' -CTGTTTTGAGGAGTCGAATAGACC-3'		
アイノウイルス	AINOVM-F	5' -TGCTATAGCCCCTTCATACATTGG-3'	M RNA分節	568bp
	AINOVM-R	5' -TGGCATGTTTGCAGTGGTTACAGT-3'		
ピートンウイルス	PEAVM-F	5' -CCTTCCATACGCCATTTAGGTGA-3'	M RNA分節	488bp
	PEAVM-R	5' -TGCTCATCACATTCAGATGA-3'		

\* 増幅条件: 逆転写反応50°C30分→95°C15分→PCR(熱変性94°C30秒、アニーリング55°C30秒、伸長反応72°C45秒)35サイクル→72°C10分

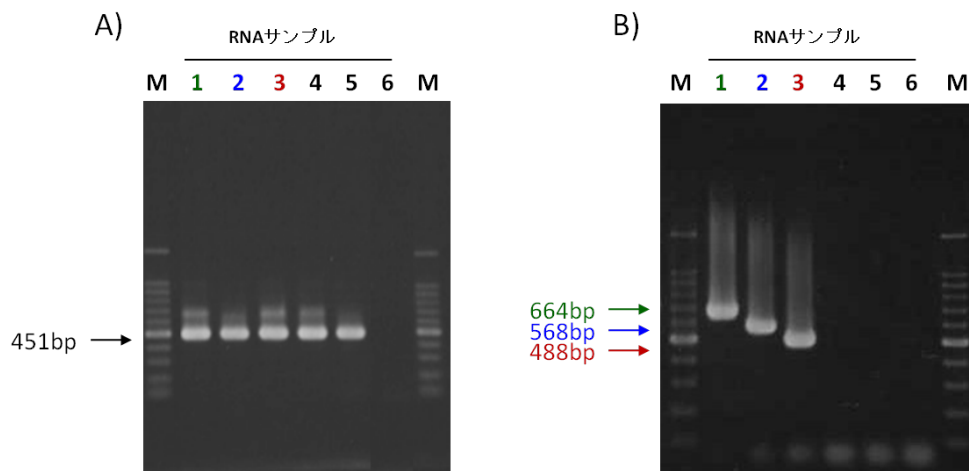


図1. 牛異常産関連オルソブニヤウイルス遺伝子の検出

- A) 共通プライマーを用いたRT-PCR  
種に関係なく同一サイズの遺伝子(S RNA分節)が増幅される。
- B) 種特異プライマーを用いたマルチプレックスRT-PCR  
アカバネ、アイノおよびピートンウイルスそれぞれの特異遺伝子(M RNA分節)が増幅される。
- M. 分子量マーカー(100bp ladder)  
1. アカバネウイルス 2. アイノウイルス 3. ピートンウイルス 4および5. その他のオルソブニヤウイルス  
6. 陰性対照

(山川 睦)

[その他]

中課題名: アルボウイルス感染症等の亜熱帯地域に多発する疾病の防除法の開発

中課題番号: 170e2

予算区分: レギュラトリーサイエンス

研究期間: 2009~2011年度

研究担当者: 山川 睦、白藤浩明、丹羽 毅(沖縄県)、梁瀬 徹、加藤友子

発表論文等: 山川(2012)家畜衛生週報(農林水産省消費・安全局発行)、3189:47-48

**[成果情報名]小麦赤かび病を適期に防除するための開花期予測システム**

**[要約]**小麦赤かび病の防除適期である開花期をリアルタイムのアメダスデータを使って毎日予測し、予測した結果を Web 上に公開するシステムである。西日本の小麦主要 6 品種について、簡単な操作で開花期の予測日を知ることができる。

**[キーワード]**赤かび病、小麦、開花期、アメダス、無人ヘリコプター防除

**[担当]**食品安全信頼・かび毒リスク低減

**[代表連絡先]**電話 084-923-4100

**[研究所名]**近畿中国四国農業研究センター・水田作研究領域、九州沖縄農業研究センター・生産環境研究領域

**[分類]**普及成果情報

---

**[背景・ねらい]**

小麦の赤かび病対策では、開花期における防除が重要である。しかし、開花期は年によって 2～3 週間異なり、開花期を予測する手法も無いため、無人ヘリコプター等による集団防除の日程調整がつかず適期防除を困難にしている。そこで、西日本の小麦主要品種について、気象データから開花期を予測する手法を開発する。さらに、予測結果を Web 上に公開するシステムを構築し、適期防除を可能にする。

**[成果の内容・特徴]**

1. 播種日から小麦赤かび病の防除適期である開花期（50%の穂が開花した日）の予測日を知ることができる。現在までは日長と実測の日平均気温（リアルタイムのアメダスデータ）、現在以降は日長と平年の日平均気温を使って予測する。
2. 開花期を予測できる品種は「農林 61 号」、「シロガネコムギ」、「チクゴイズミ」、「ニシノカオリ」、「ミナミノカオリ」、「ふくさやか」の 6 品種である。
3. 開花期の予測日は Web 上で公開され、リアルタイムのアメダスデータをもとに毎日更新される。
4. 開花期の予測日を得るまでの手順を示す（図 1）。
  - ① [http://pc78.cgk.affrc.go.jp/wheat/index\\_mugi.html](http://pc78.cgk.affrc.go.jp/wheat/index_mugi.html) にアクセスする。
  - ② 品種を選択する。
  - ③ 県を選択する。
  - ④ アメダス観測点を選択する。
  - ⑤ 播種日毎に開花期が表示される。
5. 発育予測モデルでは誤差約 3 日（Root Mean Square Error）で開花期の予測ができ（図 2、表 1）、実用に耐えうる。
6. 開花 2 週間前の予測では、予測日以降の日平均気温が平年より 1℃高いと開花は予測日より 1 日早まり、同様に 2℃では 3 日、3℃では 5 日早まる（表 1）。
7. 本システムの利用により、集団防除の日程調整や適期防除が可能となる。

**[普及のための参考情報]**

1. 普及対象 小麦生産者、普及センター。
2. 普及予定地域・普及予定面積 「農林 61 号」、「シロガネコムギ」、「チクゴイズミ」、「ニシノカオリ」、「ミナミノカオリ」、「ふくさやか」を栽培している地域。68,000ha（2007 年作付面積）。
3. その他 農林水産省消費・安全局から各府県に本システムの紹介あり。各府県の農業試験場や普及センターで利用実績あり。

[具体的データ]

リアルタイムアメダスを用いた麦の発育ステージ予測(試験運用中)  
 アメダス観測点の気温をもとに麦の発育ステージ(出穂期、開花期、成熟期)を予測します  
 品種を決定してください

①、②

麦の品種  
 ■発育予測 ■  
 チクゴイズミ シロガネコムギ 農林61号 ふくさやか ニシカオリ

③

「チクゴイズミ」の発育予測  
 ■県 ■  
 北海道 青森県 岩手県 宮城県 秋田県  
 山形県 福島県 茨城県 栃木県 群馬県  
 埼玉県 千葉県 東京都 神奈川県 新潟県  
 富山県 石川県 福井県 岐阜県 静岡県  
 愛知県 三重県 滋賀県 京都府 大阪府  
 兵庫県 奈良県 和歌山県 徳島県 香川県  
 高知県 福岡県 佐賀県 大分県 熊本県  
 鹿児島県 沖縄県

④

⑤

注1) 予測情報の利用  
 注2) 予測情報には  
 注3) ご利用の地域  
 注4) 根雪がある地域  
 注5) アメダス  
 注6) 成熟期

品種: チクゴイズミ  
 アメダスコード: 67401  
 最終更新日 2010年10月4日

気象図

播種日	葉立日	出穂期	開花期	成熟期
2010年10月1日	11月17日	2月17日	4月12日	5月28日
(平年値)	(11月17日)	(2月16日)	(4月12日)	(5月28日)
2010年10月2日	11月19日	2月20日	4月13日	5月29日
(平年値)	(11月19日)	(2月23日)	(4月13日)	(5月28日)
2010年10月3日	11月21日	2月29日	4月15日	5月29日
(平年値)	(11月21日)	(2月28日)	(4月15日)	(5月29日)
2010年10月4日	11月24日	3月8日	4月17日	5月30日
(平年値)	(11月24日)	(3月8日)	(4月17日)	(5月30日)

図1 開花期の予測日を見るまでの手順

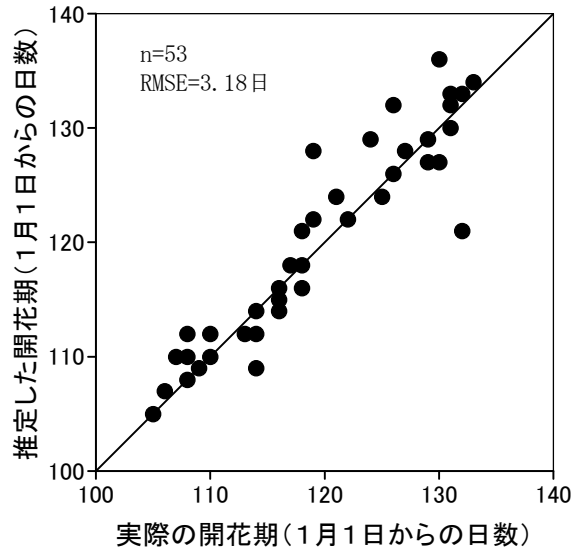


図2 発育予測モデルの予測精度  
 注) 2011年に9県から収集した開花期のデータで検証

表1 開花3週間前からの予測結果と誤差

品種	播種日 年/月/日	実際の 開花期 月/日	予測日			
			開花期	開花1週間前	開花2週間前	開花3週間前
農林61号	2008/ 11/18	4/24	4/26(+2)	4/28(+4)	5/1(+7)	5/1(+7)
シロガネコムギ		4/21	4/23(+2)	4/26(+5)	4/29(+8)	4/28(+7)
チクゴイズミ		4/22	4/24(+2)	4/27(+5)	4/29(+7)	4/29(+7)
農林61号	2010/ 11/17	5/7	5/7(0)	5/8(+1)	5/6(-1)	5/5(-2)
シロガネコムギ		5/2	5/5(+3)	5/4(+2)	5/2(0)	5/1(-1)
チクゴイズミ		5/2	5/5(+3)	5/5(+3)	5/3(+1)	5/2(0)

注) 近畿中国四国農業研究センター(福山)のデータで検証  
 2005年以降で開花が最も早かった年と遅かった年での検証例  
 開花2週間前から開花までの気温は、2008年播種では平年より約3℃高く推移、  
 2010年播種では平年より約1℃低く推移

(黒瀬義孝)

[その他]

中課題名: かび毒産生病害からの食品安全性確保技術の開発  
 中課題番号: 180a0  
 予算区分: 交付金、委託プロ(生産工程)  
 研究期間: 2008~2011年度  
 研究担当者: 黒瀬義孝、丸山篤志、中島 隆、平八重一之  
 発表論文等: Maruyama et al. (2010) J. Agric. Meteorol. 66:41-50

**[成果情報名] 新系統遺伝子組換えダイズ MON89788 の定量分析法の開発および妥当性確認**

**[要 約]** リアルタイム PCR 法を利用した、新規遺伝子組換えダイズ MON89788 の定量検知法を開発した。本検知法は、混入率が 0.1 % の試料においても、20 % 以下の室間精度で定量が可能であり、我が国の遺伝子組換え食品検査の公定法として採用される見通しである。

**[キーワード]** 遺伝子組換え、定量分析、ダイズ、リアルタイム PCR、妥当性確認

**[担 当]** 食品安全信頼・信頼性確保

**[代表連絡先]** 電話 029-838-8079

**[研究所名]** 食品総合研究所・食品分析研究領域

**[分 類]** 普及成果情報

**[背景・ねらい]**

我が国では、遺伝子組換え(GM)農産物の食品としての利用に関し、表示制度が導入されている。非GM農産物は任意表示であるが、GM農産物の不使用を表示するためには、原料農産物が生産から流通の過程において非GM農産物として分別管理されることが求められる。適切な分別生産流通管理の目安として、GM農産物の非意図的な混入が 5 % まで許容されている。国による表示制度の検証、あるいは企業による製品の品質保証の面等から、信頼のおける検知法の整備が強く求められている。これまで、当研究グループが中心となり、様々なGM農産物検知技術の開発を行い、表示制度の担保に貢献してきた。

GMダイズに関しては、10年以上にわたり Roundup Ready ダイズ(RRS)が主要系統としてほぼ独占的に栽培されてきたが、新系統MON89788の商業栽培が開始され、我が国でも食品として利用される可能性が出てきたことから、検知法の開発・整備が強く求められるにいたった。そのため、MON89788の定量分析法を開発し、妥当性確認を行った。

**[成果の内容・特徴]**

1. これまで、GMダイズの検知法に関しては、RRS 特異的検知法しか整備されておらず、新系統 MON89788 の検出には対応できていなかった (図 1)。さらに、GM 農産物に幅広く導入されている Cauliflower mosaic virus 由来の 35S promoter(P35S)領域も MON89788 には存在しないことから、系統特異的領域を用いて検知法を開発を行った。
2. MON89788 検知のための PCR 標的領域は、RRS を含む他の GM 農産物には反応せず、MON89788 特異的であることが確認された (図 2)。
3. 公定法として採用されるには、開発された分析法の妥当性確認を行うことが重要である。分析法の妥当性確認方法としては、複数の試験室が、詳細に作成された手順書に従ってブラインド試料を分析し、精度を評価する試験室間共同試験が最も望ましいと考えられている。MON89788特異的定量分析法の試験室間共同試験を実施し、性能指標を評価したところ、MON89788の混入率が0.1 %の場合であっても、測定値のかたより(真度)を示す偏差は約 5 %、ばらつき(精度)を示す室間再現相対標準偏差は20%以下であり、定量下限値は0.1%以下であることが示された(表 1)。

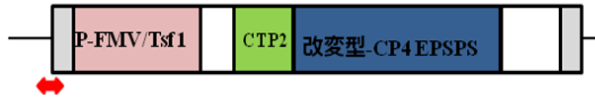
**[普及のための参考情報]**

1. 普及対象 遺伝子組換え検査を実施する各種検査機関
2. 普及予定地域・普及予定面積・普及台数等 収量性に優れた従来品種を母本とする MON89788 は、RRS に比べて 1 割程度の増収量が期待されることから、今後の GM ダイズの主要系統になると予想される。今後、輸入農産物等に混入する可能性が高いことから、本法の公定法化後には、我が国の遺伝子組換え検査実施機関において幅広く利用されることが考えられる。
3. その他 MON89788 検知法開発に関しては、商業栽培が開始された 2009 年前後から、官民間問わず多くの問い合わせを受けている。



[具体的データ]

MON89788



MON89788 は収量性に優れた従来品種を母本とし、除草剤抵抗遺伝子が組み込まれている。

Roundup Ready Soy (RRS)



MON89788系統特異的  
 RRS構造特異的  
 GM共通

図1. MON89788 と RRS の遺伝子構造および標的 PCR 領域

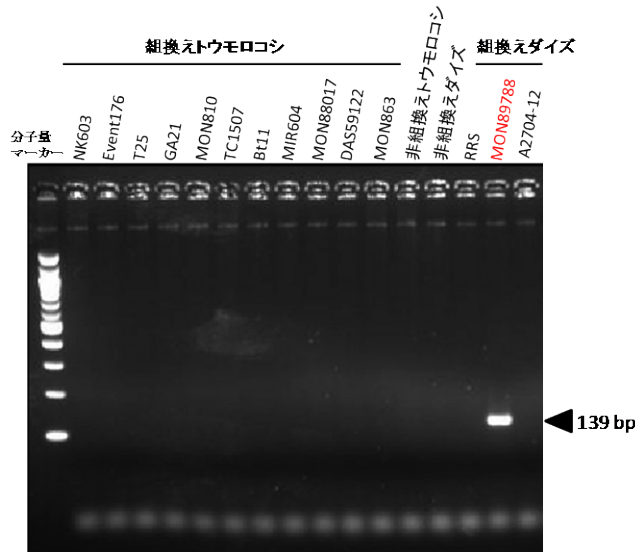


図2. MON89788 検知法におけるプライマーの特異性確認

表1. MON89788 定量分析法 試験室間共同試験結果

GM混入率 (%)	参加試験室数	真度		精度
		平均値 (%)	偏差 (%)	室間再現相対標準偏差 (RSD <sub>R</sub> ) (%)
0.00	3	0.00	nd	nd
0.10	3	0.105	5.00	19.4
0.50	3	0.442	-11.7	16.8
5.0	3	4.85	-3.00	5.92
10.0	3	9.18	-8.20	6.32

(高畠令王奈、真野潤一、古井聡、橘田和美)

[その他]

中課題名：信頼性確保のための原材料・生産履歴判別等の技術開発と標準化

中課題番号：180d0

予算区分：委託プロ（新農業展開ゲノムプロジェクト）

研究期間：2011年度

研究担当者：高畠令王奈、真野潤一、古井聡、橘田和美

発表論文等：Takabatake R. et al. (2010) Food Hygiene and Safety Science 51(5): 242-246

[成果情報名] 灌漑主体流域の農地水利用に与える気候変動影響の定量的評価法

[要約] 各種の農地水利用過程を考慮した分布型水循環モデルおよび全球気候モデル出力を利用した農業用水や農業用施設に対する定量的な温暖化影響評価法である。ダウンスケールとバイアス補正を行った気候値を利用する一連の手順と具体的な評価結果が提示される。

[キーワード] 農地水利用、分布型水循環モデル、極端現象、バイアス補正、灌漑

[担当] 気候変動対応・農地・水気候変動

[代表連絡先] 電話 029-838-7539

[研究所名] 農村工学研究所・資源循環工学研究領域、水利工学研究領域

[分類] 普及成果情報

---

[背景・ねらい]

IPCC(気候変動に関する政府間パネル)の第4次評価報告書(2007)や特別報告書(SREX、2011)では、近年の気候変動は人間活動に起因する可能性が高いことが証明され、温暖化影響評価に関し平均的な傾向の変化に加えて、洪水や渇水といった極端現象に対する影響評価が求められている。しかし、これまでの温暖化影響は、従来の流出モデルで得られる河川流量等に対する影響評価研究が中心で、農業用水に対しては、畑地灌漑に比べ反復利用など複雑な水利用が行われる水田灌漑過程のモデル化が困難であることなどから、融雪水の減少により代かき用水が不足する可能性があるといった定性的な主張にとどまっていた。ここでは、気候変動が農地水利用に与える定量的な影響評価法を提案する。

[成果の内容・特徴]

1. 開発した方法は農地水利用過程を考慮できる分布型水循環モデルを利用した農業用水や水田灌漑に対する定量的な温暖化影響評価法である(図1)。その際、影響評価法の構成要素の一つである全球気候モデル出力値のバイアス補正法について、確率分布を用いる方法を適用するとともに、極値分布を用いた極値補正を同時に付加して利用する。
2. 例えば、灌漑主体の関川流域への適用例では、河川流量(取水可能量)に対して、将来、年最大日流量が増加すること(図2)、取水地点で4~5月の融雪流量の減少や、水利権水量を下回る流量が現在には無い5、6月にも発生することが予測できる(図3)。
3. 灌漑用水を供給する笹ヶ峰ダムでは、冬季貯水量の増加が予想され、反対にダム流入量となる融雪流出量の減少から春先の貯水量の減少がみられる。また、板倉頭首工の平均的な取水量には大きな影響はみられないものの、少雪年には5~6月の取水量が現在よりも減少すると予測される。その結果、図4の例に示すとおり、代かき期に水田域への供給水量が減少し、特に灌漑地区下流部で用水不均衡が起き易くなることが示される。
4. 提示した気候変動影響評価法を用いることにより、これまで定性的にのみ行われてきた農地水利用等への影響評価は、主要水利施設における取水量、水田への供給水量、水稻の作付時期・面積、収穫時期・面積、水田等からの実蒸発散量など、具体的な評価結果や情報の出力として実現される。また、対応策の評価手法としても利用できる。

[普及のための参考情報]

1. 普及対象: 日本の行政機関、公的研究機関、民間会社、国際研究機関、さらには国際協力機構(JICA)が支援する世界の現地行政機関・プロジェクト事務所等が対象となる。
2. 普及予定地域等: 日本の関川流域を始め全国336河川流域、さらにメコン河全流域、ラオス国ナムグム川流域、カンボジア国プルサット川流域、タイ国ムン・チー川流域、同チャオピヤ川流域等を手始めにモンスーンアジア地域の全流域が期待される。
3. その他: 農村振興局から一連の新技术の活用(土地改良長期計画に明記)と管理基準等への反映、ICIDからAPEC枠で台湾との気候変動情報プラットフォームの構築、大臣官房からISO化対応等の要望が挙げられている。当所の講習やシステム技術研修等を利活用し、基礎情報・プログラムの提供、マニュアルの作成・共有を実現することができる。

[具体的データ]

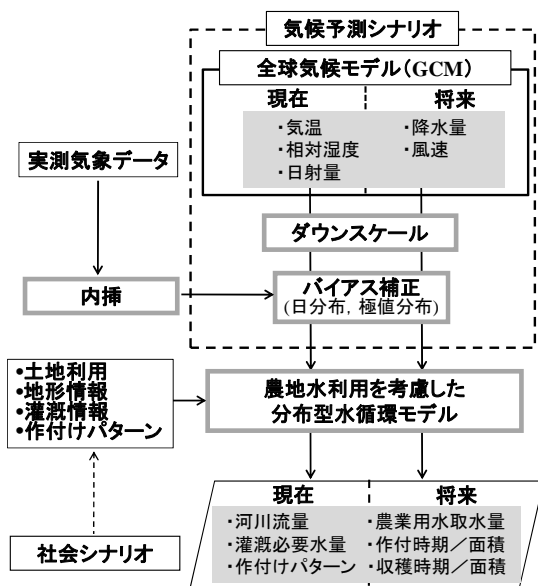


図1 農地水利用に対する温暖化影響評価法の構成

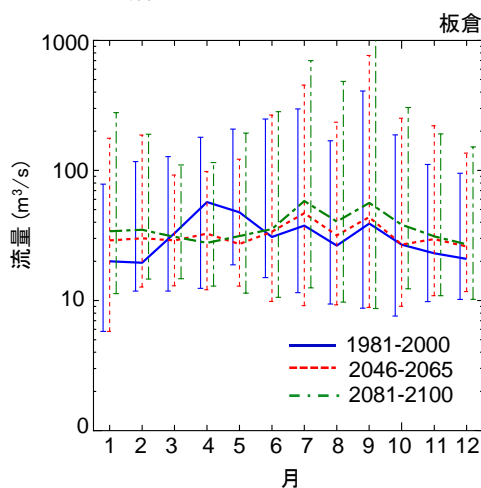


図3 関川流域のある頭首工地点における取水可能流量の変化(折れ線は20年間の平均値を、縦線は各月の最大と最小日流量の範囲を表示、ここはA1Bシナリオの例、5~6月の現在の水利権水量は $13.9m^3/s$ )

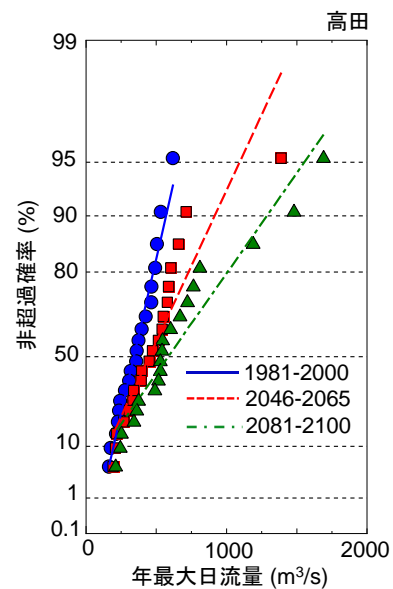


図2 年最大日流量の変化(高田地点:例えば、非超過確率90%は1/10年確率)

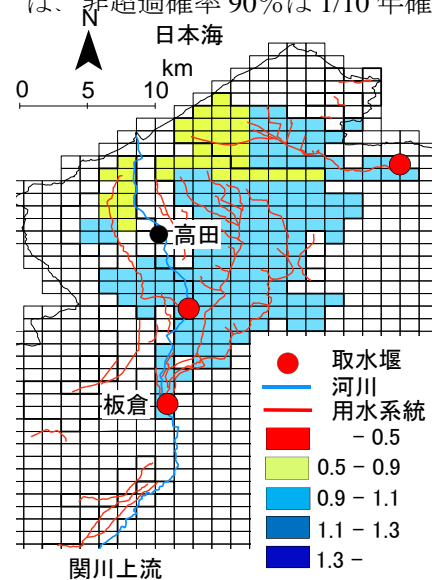


図4 現在気候に対する将来の水田供給水量の変化率(現在[1981-2000年]に対する21世紀末[2081-2100年]の比率、5月の例、笹ヶ峰ダムは関川上流の下方に位置)

(増本隆夫、工藤亮治)

[その他]

中課題名：気候変動が農地・水資源等に及ぼす影響評価と対策技術の開発

中課題番号：210e0

予算区分：委託プロ（気候変動）、科研費

研究期間：2008~2011年度

研究担当者：増本隆夫、工藤亮治、堀川直紀、吉田武郎、皆川裕樹、吉迫宏、谷口智之（筑波大）

発表論文等：1)工藤ら（2012a）農業農村工学会論文集、277:31-42

2)工藤ら（2012b）応用水文、24:61-70

3)増本（2010）農業農村工学会誌、78(1):15-19

## [成果情報名] 多年生雑草が優先した耕作放棄畑の復元方法

[要約] セイタカアワダチソウ、ススキ、オギなどが繁茂した耕作放棄畑は、復元後の雑草の再生を防止するため、前植生の刈り取り 1、2 回後、夏期に除草剤散布、大型プラウによる耕起、高肥料成分濃度の堆肥を施用することにより、約 55 万円/ha の経費で営農的に復元ができる。

[キーワード] 耕作放棄地、畑、復元方法、大型プラウ、除草剤散布、堆肥施用

[担当] バイオマス利用・バイオマスエネルギー

[代表連絡先] 電話 029-838-8909

[研究所名] 中央農業総合研究センター・作業技術研究領域

[分類] 普及成果情報

---

### [背景・ねらい]

耕作放棄地は全国に約 40 万 ha あり、全農地の約 10% を占めるまでに至っており、バイオマス資源作物等への有効活用が期待できる。耕作放棄地の復元法では、主にバックホーによる天地返しや、ロータリ耕耘する方法などが用いられているが、復元コストが高い問題や、直接ロータリ耕耘をすると雑草種子を土中に埋設させ、復元後の雑草対策が問題となっている例も多い。そこで、雑草対策を確実にし、営農的手法による低コストの耕作放棄畑復元技術を開発する。

### [成果の内容・特徴]

1. 復元後に雑草問題を起こさないよう、夏期期間中に雑草対策を行い、秋から耕作を開始する。
2. 前植生を除去するため、春にフレールモア等で刈り取りを行い、再生した時点で除草剤を散布する。除草剤散布では 1 年生雑草が夏期に発生するため、夏期に 1 回のみ散布する。グリホサート系除草剤は、セイタカアワダチソウでは 100 倍希釈、ススキやオギでは 30 倍希釈したものを使用する。除草剤を使用せずに 3 回程度草刈りを行った場合でもススキやオギの再生はほぼ抑えられるが、根が翌年まで残りサブソイラなどの作業に支障をきたすので除草剤散布が望ましい (図 1)。
3. ススキやオギの根圏は地下 30cm 程度まで達しており、除草剤散布しても根自体は残っているため、20-22 インチの大型プラウにより根圏の下から反転耕を行う必要があり、100kW 級のトラクタが必要である (図 1)。圃場の排水性の改善対策を行う場合、復元初年目はススキやオギの根があるためプラウによる反転耕のみを行い、2 年目以降にサブソイラなどの心土破碎耕を実施する。
4. 前植生が全て鋤き込まれることから有機物の分解に窒素分が必要になるため、土壌分析を行い、豚ふん堆肥などの肥料成分濃度の高い堆肥を施用し、復元コストの低減化を図る。試験を実施した耕作放棄畑では土壌中のリン酸や石灰分が不足していたが、堆肥利用により復元初年目のナタネ作では 300kg/10a 以上の収量が得られた。
5. 1.5ha の耕作放棄畑の復元を行った。伐採・抜根作業を除いた、除草→土壌改良→反転耕→攪拌耕までの所要時間は約 20 時間/ha、復元コストは約 55 万円/ha である (表 1)。

### [普及のための参考情報]

1. 普及対象：耕作放棄地対策の関係行政部局、復元作業を実施している農業団体、営農組合、農業者、工事業者、NPO 法人等
2. 普及予定地域・普及予定面積：東北から九州までの農地として復元利用すべきとされる耕作放棄地 132,000ha の内、機械化栽培に適応可能な多年生雑草が優先した耕作放棄歴数年から 10 年程度の耕作放棄畑で 30,000ha 以上。
3. その他：成果を印刷したマニュアル、ホームページで公開し、広く普及に努める。現在、茨城県、石川県、神奈川県、大分県内の行政部局や、菜の花ネット、ワーカーズコープ等復元対策を実施している関係機関からこの技術を用いた協力要請がある。

[具体的データ]

表1 耕作放棄畑の復元に要する作業時間及び経費

	作業内容	作業時間 (時間/ha)	経費 (円/ha)	主な使用機械・資材
4月	除草(機械除草)	4.0	70,000	フレールモア(乗用)
	伐採・抜根	—	—	
5月	除草(機械除草)	2.6	35,000	フレールモア(トラクタ直装)
	7月	除草(除草剤散布)	0.3	31,500
			40,000	グリホサート系除草剤
8月～9月	除草(機械除草)	2.6	35,000	フレールモア(トラクタ直装)
	プラウ耕	3.6	100,000	プラウ(20～22インチ)
	碎土・整地	2.2	35,000	バーチカル
10月	堆肥散布	1.6	50,000	マニユアスプレッダ(3t、自走式)
			100,000	豚糞堆肥10000円/2t/10a
	攪拌耕	3.2	50,000	ロータリ
全作業合計		20.1	546,500	

注: 茨城県牛久市で1ha規模の復元作業を行った場合の作業時間と経費である。

注: 作業は全て作業委託とし、作業単価は主として茨城県牛久市の農作業標準受託料金を参考にした。

注: 伐採・抜根を除く



d. 22インチプラウによる反転耕 e. 堆肥散布作業 f. 復元後(ナタネ栽培)

図1 耕作放棄畑の復元状況

(薬師堂謙一)

[その他]

中課題名: 未利用有機質資源等の熱エネルギー変換システムの開発

中課題番号: 220b0

予算区分: 交付金、実用技術

研究期間: 2009～2011年度

研究担当者: 薬師堂謙一、松崎守夫、重田一人、加藤仁、竹倉憲弘、小林有一、森拓也(茨城県農総センター)、草野謙三(茨城県農総センター)

発表論文等: マニュアルを刊行予定

## [成果情報名] 高温水が生成できる CO<sub>2</sub> ヒートポンプによる生乳のプレクーリングシステム

[要約] 生乳のプレクーリング用アイスビルダに CO<sub>2</sub> ヒートポンプを用いる本システムは氷生成時に廃熱を回収し、洗浄に利用可能な 80℃ の高温水が生成できる。従来方式と比べてエネルギー消費量が約 4 割、ランニングコストで約 2 割、CO<sub>2</sub> 排出量が約 3 割を削減できる。

[キーワード] CO<sub>2</sub> ヒートポンプ、高温水、生乳、プレクーリング

[担当] バイオマス利用・畜産バイオマス

[代表連絡先] 電話 029-838-8611

[研究所名] 畜産草地研究所・畜産環境研究領域

[分類] 普及成果情報

### [背景・ねらい]

酪農現場では石油価格の高騰や震災等の非常時におけるエネルギー供給の問題が露呈し、バイオマス等の再生可能エネルギーの利用促進が必要とされている。そのような中でランニングコストを抑えながら環境にも配慮した酪農経営が求められている。特に燃料費や飼料費の高止まりで経営環境が厳しくなる現状では、環境配慮と同時に生産性を落とすことなく利益確保が可能な機器がこれまで以上に強く望まれている。

そこで本課題では、省エネルギー、低ランニングコストかつ化石燃料消費量を低減する「CO<sub>2</sub> ヒートポンプを利用した冷却加熱同時利用システム」の実用化を目的とする。

### [成果の内容・特徴]

1. 開発システムは、CO<sub>2</sub> ヒートポンプ（(株)三洋電機製：CGU-V300MA、3.0 kW、加熱能力 9.0 kW、冷却能力 6.5 kW）、アイスビルダ（(株)三洋電機製：SPK-IS200B、熱容量 200 MJ）、プレートクーラ（(株)デラバル製：P30A-PR37（40mm））、貯湯タンク（(株)三洋電機製：SPK-HTB460、460L）から構成される（図 1）。
2. 栃木県那須塩原市にある搾乳頭数 80 頭の A 農場（つなぎ飼い、搾乳ユニット搬送方式）と同 110 頭の B 農場（フリーストール、8 頭複列パラレルパーラー方式）に本開発システムを設置し実証した削減効果は以下の通りである。
3. エネルギー消費量は、約 80℃ の温水を日量約 980L 生成できる A 農場では導入前に比べて約 49%、約 2620L 生成できる B 農場では約 34%削減できる（図 2）。開発システムの加熱成績係数（加熱 COP）は両農場共に 2.4、冷却成績係数（冷却 COP）は A 農場が 2.0、B 農場が 1.5 である。
4. ランニングコストは、A 農場では約 37 万円が約 23 万円となり年間約 14 万円（約 39%）、B 農場では約 47 万円が約 38 万円となり年間約 9 万円（約 19%）削減できる（図 2）。
5. CO<sub>2</sub> 排出量は、A 農場では 4490kg-CO<sub>2</sub>/年（約 40%）、B 農場では 2970 kg-CO<sub>2</sub>/年（約 21%）削減できる（図 2）。

### [普及のための参考情報]

1. 普及対象：日生産乳量で約 3000kg の酪農家。
2. 普及予定地域・普及予定面積・普及台数等：日本全地域。
3. その他：開発システムはフロンおよび代替フロン規制に対応できる。開発システム導入によるエネルギー、コスト等の削減量は、乳量と利用したい温水量の熱バランスに左右される。製造および販売メーカーと協議し市販化の予定（時期未定）、現時点での価格は概算で 400 から 450 万円である。

[具体的データ]

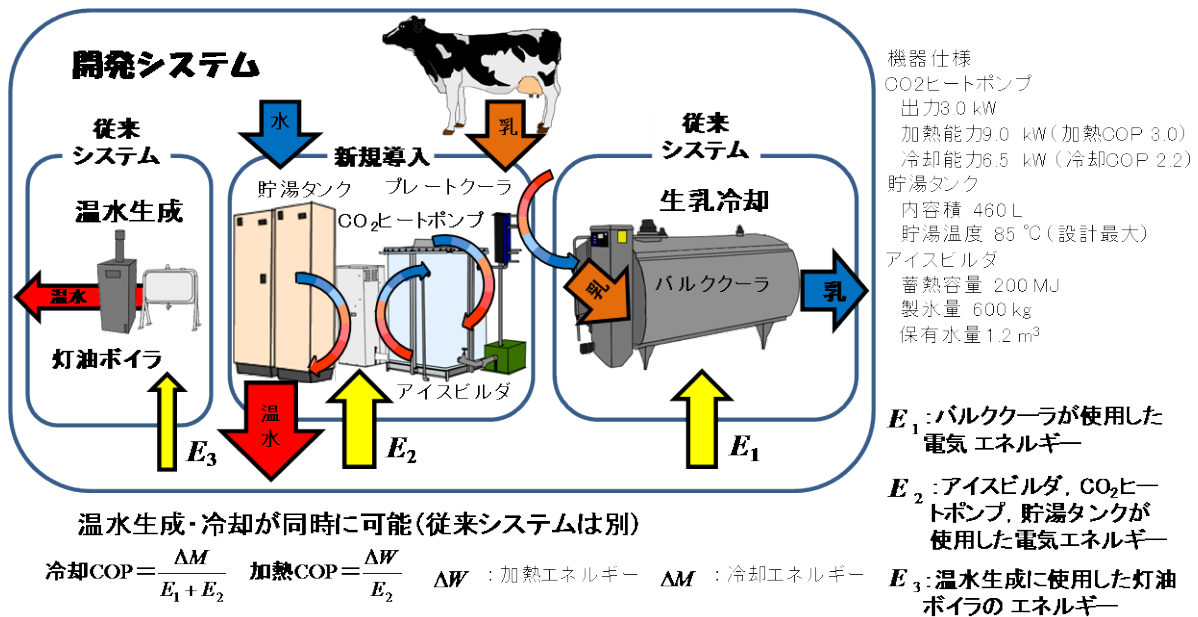
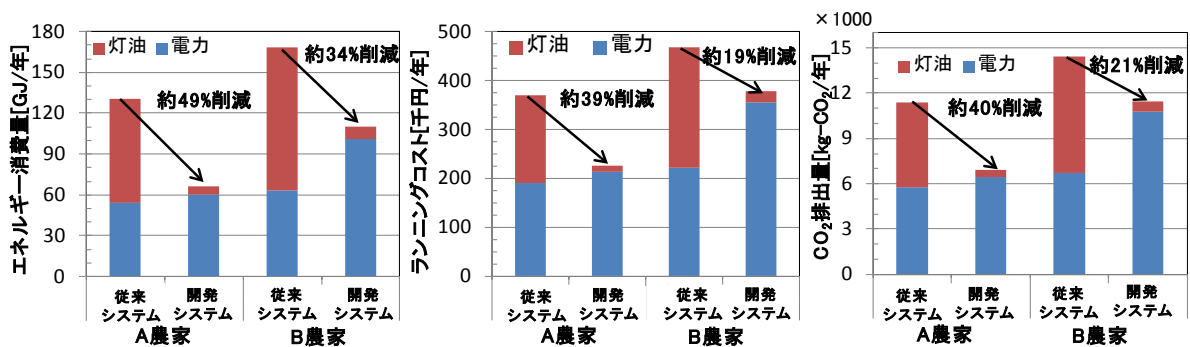


図1 開発システムの機器構成と COP 算出方法



コスト 電気代: 平均値(東京電力) 12.68 円/kWh \* 1, 灯油代: 栃木県2010年度平均値 80.40 円/L \* 2, 灯油低発熱率: 9.58 kWh/L  
CO<sub>2</sub>排出係数 \* 3 電気: 0.384 kg-CO<sub>2</sub>/kWh, 灯油: 2.52 kg-CO<sub>2</sub>/L  
\* 1: 東京電力2011年2月時点掲載値, 低圧電力より  
\* 2: (財)石油情報センター データより算出(配達灯油)  
\* 3: 事業者別排出係数の算出について(2010): 電気事業者向け資料【平成22年5月】、環境省

図2 実証農場における開発システム導入によるエネルギー消費量、ランニングコスト、CO<sub>2</sub>排出量の削減量 (石田三佳)

[その他]

中課題名: 畜産廃棄系バイオマスの処理・利用技術と再生可能エネルギー活用技術の開発

中課題番号: 220d0

予算区分: 民間活力による畜産生産技術研究開発推進事業・交付金

研究期間: 2008~2011年度

研究担当者: 石田三佳、池口厚男、長谷川三喜、中久保亮、野中和久、向山洋(三洋電機)、藤井敏造(三洋電機)、大竹雅久(三洋電機)

発表論文等: 1) 石田(2010) 畜産技術、662:11-14

2) 石田(2011) Dairy Japan、1月号:32-34

3) 石田ら(2012) 農業施設、42(4):178-187

**[成果情報名] バイオマス活用のライフサイクルでの経済性・エネルギー収支の評価法**

**[要約]** 市町村等のバイオマス活用推進計画と計画前の現状をシナリオとして表し、バイオマス活用の各段階における経済性（コストと収入）、エネルギー収支（エネルギーの消費と生産）をライフサイクルを通して算出して比較することにより、計画の妥当性を判断できる。

**[キーワード]** バイオマス活用推進計画、ライフサイクル、シナリオ、経済性、エネルギー収支

**[担当]** バイオマス利用・地域バイオマス利用

**[代表連絡先]** 電話 029-838-7507

**[研究所名]** 農村工学研究所・資源循環工学研究領域

**[分類]** 普及成果情報

---

**[背景・ねらい]**

バイオマス活用推進基本計画に基づき策定が求められている市町村等のバイオマス活用推進計画では、バイオマス活用の進捗状況、エネルギーやバイオマス変換製品の地域内自給率などの取組効果を把握する必要がある。新たなバイオマス活用の取組により経済性やエネルギー収支が現状よりも改善されることが望まれるが、バイオマスの収集輸送、変換、利用の各段階においてコストやエネルギー消費を伴う。本研究では、バイオマス活用推進計画の妥当性を判断し計画策定を支援するため、想定する技術や物質の移動をシナリオとして表し、バイオマス活用の各段階におけるコストと収入、エネルギー消費とエネルギー生産をライフサイクルを通して算出して、計画と現状とを比較評価する方法を示す。

**[成果の内容・特徴]**

1. 収集輸送、変換等の段階別に、各段階内のライフサイクルステージ（建設・製造－運営－廃棄）も考慮し、コスト・収入、エネルギー消費（直接・間接）・エネルギー生産を段階別に算出することにより、各段階を担う主体運営における収益性や技術的課題を明らかにできるとともに、地域のバイオマス活用システム全体での物質やエネルギー・製品の需給バランスを把握することができる。表1に算出項目と必要なデータを示す。
2. 「年」を単位として評価項目の「経済性（収入－コスト）」と「エネルギー収支（エネルギー生産－消費）」を算出し、現状と比較して計画では、経済性とエネルギー収支がどれくらい改善されたかを各々の側面から評価する。
3. 現状と計画で「変わらない」条件については評価を省いて手法の簡便化を図る。
4. 評価のためのシナリオ作成方法や評価項目の算出方法は発表論文等に解説されている。都市近郊農畜産業地域を対象に想定される5対のシナリオの例を示す（表2）。
5. シナリオ例について各段階での経済性（収入－コスト）を算出した結果（図1）、ほぼ全てのシナリオで負の値となるが、家畜ふん尿の活用と耕畜連携（シナリオ1、2）、食品廃棄物の有効利用（同3、4）では、計画での収支は改善されるか現状とほぼ同じである。食品廃棄物の有効利用（シナリオ4）ではコスト以上の収入が得られる。水田の有効利用（同5）はバイオマス生産と変換の段階での改善が必要であることがわかる。
6. シナリオ例について各段階でのエネルギー収支（エネルギー生産－消費）を算出した結果（図2）、シナリオ5を除くすべての計画で、現状に比べてエネルギー収支が改善されることがわかる。シナリオ5の計画は、設定条件下では妥当ではないと判断される。

**[普及のための参考情報]**

1. 普及対象：市町村等でバイオマス関連施策の立案・評価を行う担当者等
2. 普及予定地域等：市町村バイオマス活用推進計画を策定する市町村（2020年に600市町村での策定が国の目標で、2012年3月時点では7市町・6県で策定済み）、計画への移行が求められているバイオマスタウン構想（318地区が公表）策定済み市町村。
3. その他：計画立案・評価のためのデータ収集方法と評価方法を記載した市町村担当者向けマニュアルを作成して配付している。農工研ホームページからも入手できる。



[具体的データ]

表1 各段階での算出項目とデータ

	ライフサイクル ステージ	算出項目	算出に必要なデータ
経済性	建設・製造	初期コスト(円/年)	使用年数1年当たりの建設費、設備機器等購入費
	運営	ランニングコスト(円/年)	各ステージの活動に係る光熱動力費、原料・資材費、保守点検費、人件費、手数料支払、廃棄物処分委託費等
		収入(円/年)	製品販売、サービス提供料金収入、処理手数料収入
	廃棄	廃棄コスト(円/年)	初期コストの3~5%と仮定
エネルギー 収支	建設・製造	初期投入エネルギー(MJ/年)	初期コスト、産業連関表に基づく環境負荷原単位
	運営	直接エネルギー(MJ/年)	各ステージの活動に伴う電力、熱、化石燃料消費量、各燃料等の発熱量およびWell-to-Tankのエネルギー消費量
		間接エネルギー(MJ/年)	燃料等を除くランニングコスト、産業連関表に基づく環境負荷原単位
		エネルギー生産(MJ/年)	バイオマスを原料として生成された電力、ガス、化石代替燃料等の量、発熱量、または生成物(資材)が代替する化石エネルギー(代替量・価格、環境負荷原単位)
	廃棄	廃棄エネルギー(MJ/年)	初期投入エネルギーの3~5%と仮定

表2 香取市を対象とした5シナリオの概要

段階 シナリオ	①バイオマスの生産 (発生)	②収集・輸送・ 貯蔵	③バイオマスの変換	④生成物の輸送 ・貯蔵	⑤生成物の利用	
1	現状	輸送なし	堆肥化	堆肥の輸送・散布	堆肥を用いた農作物栽培	
	計画	乳牛ふん尿の発生	輸送あり(ケース1) 輸送なし(ケース2)	メタン発酵+コジェネ	消化液の輸送・散布	消化液を用いた農作物栽培
2	現状	豚ふん尿排水の発生	汚水処理・処理水河川放流	なし	化学肥料による農作物栽培	
	計画		メタン発酵+コジェネ	消化液の輸送・散布	消化液を用いた農作物栽培	
3	現状	生ごみ・生活廃水汚泥	業者による収集	焼却・焼却灰埋立	なし	化学肥料による農作物栽培
	計画	食品加工残さの発生	輸送	メタン発酵+コジェネ	消化液の輸送・散布	消化液を用いた農作物栽培
4	現状	食品加工残さの発生、 甘しょの鋤込	業者による収集 輸送	食品加工残さの焼却・焼却 灰埋立	なし	なし
	計画	食品加工残さの発生、 甘しょの分別	業者による収集 輸送	食品加工残さと規格外甘 しょの混合飼料化	※生成物(飼料)の輸送や利用については評価対象外 とした	
5	現状	休耕田の維持管理	なし	なし	なし	なし
	計画	休耕田でのバイオ燃料 原料米栽培	粗輸送、乾燥調 製、玄米輸送	バイオエタノール生成	※生成物(バイオエタノール)の輸送や利用については評価対象外とした。	

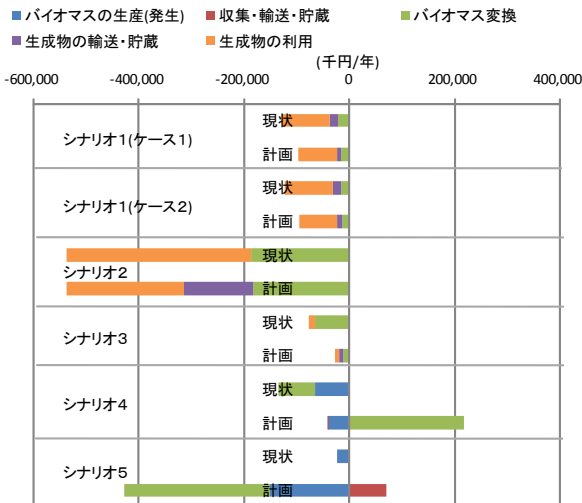


図1 シナリオ例における  
経済性(収入-コスト)の算定結果

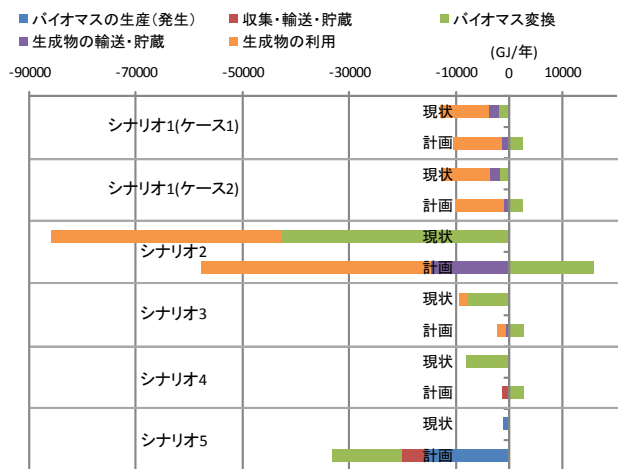


図2 シナリオ例における  
エネルギー収支(エネルギー生産-消費)の算定結果

(清水夏樹、柚山義人)

[その他]

中課題名：地域資源を活用したバイオマス循環利用システムの開発

中課題番号：220e0

予算区分：委託プロ(バイオマス)

研究期間：2007~2011年度

研究担当者：柚山義人、清水夏樹、中村真人、山岡賢

発表論文等：1) 清水ら(2012a) 農工研技報、212:53-96

2) 清水ら(2012b) 農工研技報、212:97-126

3) 清水ら(2010) 農村計画学会誌、28巻論文特集号:243-248

## **[成果情報名] アレルギーモデル動物における血管透過性を利用したアレルギー重症度の定量方法**

**[要約]** 抗原の経口摂取のみで感作を誘導した遺伝子組換えマウスに、皮膚アナフィラキシー反応を惹起させて即時型アレルギーの症状である血管透過性亢進を誘発し、血管から漏出した血漿量を症状の重症度指標とする評価方法を開発する。本方法により、食品がアレルギーの症状を抑制、またはアレルギー罹患を予防する活性などを評価することができる。

**[キーワード]** アレルギーモデル動物、皮膚アナフィラキシー、症状の定量化、抗アレルギー活性

**[担当]** 食品機能性・生体防御利用技術

**[代表連絡先]** 電話 029-838-8055

**[研究所名]** 食品総合研究所・食品機能研究領域

**[分類]** 普及成果情報

---

### **[背景・ねらい]**

農産物等の抗アレルギー活性の探索には、アレルギーモデル動物を用いることが多い。しかし、マウス等の実験動物は一般にアレルギーを起こしにくいいため、免疫増強剤（アジュバント）と抗原の混合物を腹腔内に注射するなど、過剰な抗原感作が必要となり、ヒトのアレルギーとは乖離している。さらに重症度の評価にも、症状ではなく、症状と関連の低い血清 IgE 抗体価が用いられることが多い。また、即時型アレルギーモデルと考えられる皮膚アナフィラキシー反応の重篤度評価には、血漿成分をダイレクトブルーなどの色素で標識し、血管透過性亢進により血漿成分が漏出した箇所直径、あるいは漏出箇所から有機溶媒で抽出した色素量などが用いられるが、作業が煩雑であり、測定誤差も大きい。そこで、本法ではヒトのアレルギーに近い発症機序を有するアレルギーモデル動物の確立と、それを用いたアレルギー症状評価の定量化を目指した。本法により、農産物・食品に見られるような弱い抗アレルギー活性であっても効率的に検出することができる。

### **[成果の内容・特徴]**

1. 当該モデルは、卵白アルブミン（OVA）に特異的に応答する遺伝子組換えマウス（DO11.10）に OVA を経口投与するのみで短期間（2 週間）に感作、特異抗体の産生などのアレルギー性免疫応答を誘導できる。また、抗原の皮内接種により惹起された即時型アレルギー反応である皮膚アナフィラキシー反応の症状重篤度を、バイオイメージャー等を用いて動物を生かしたまま測定することも可能である。（図 1）。
2. 蛍光色素で標識することにより血漿成分の漏出量を蛍光強度として直接測定できるため、簡便・安全かつ従来法より 1/10 以下の時間で即時型アレルギー症状の重篤度を定量できる（図 2）。
3. 当該モデルは、感作から発症（皮膚アナフィラキシー様反応）までの免疫応答を時系列に沿って評価できる。そのため、脱顆粒抑制や抗ヒスタミンなどの抗アレルギー活性だけではなく、図 3 に示すようにアレルギー予防活性、アレルギー発症リスクの検討にも用いることが可能である。

### **[普及のための参考情報]**

1. 普及対象：抗アレルギー性食品の開発業者、アレルギーリスク等の検査機関、アレルギー研究を行う大学・研究機関など
2. 普及予定地域・普及予定面積・普及台数等：企業との共同研究（3 件）において、当該モデルにより食品の抗アレルギー性評価を行い、成果の一部として特許出願を行っている。
3. その他：学会および食品総合研究所の成果展示会等において、いくつかの企業・大学から当該モデルの使用についての問い合わせがある（10 件）。

[具体的データ]

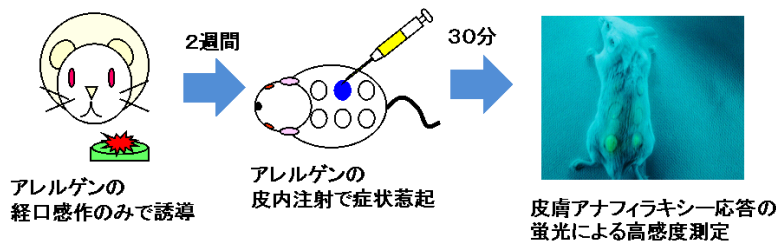


図1 アレルギー重症度のインデックス化方法

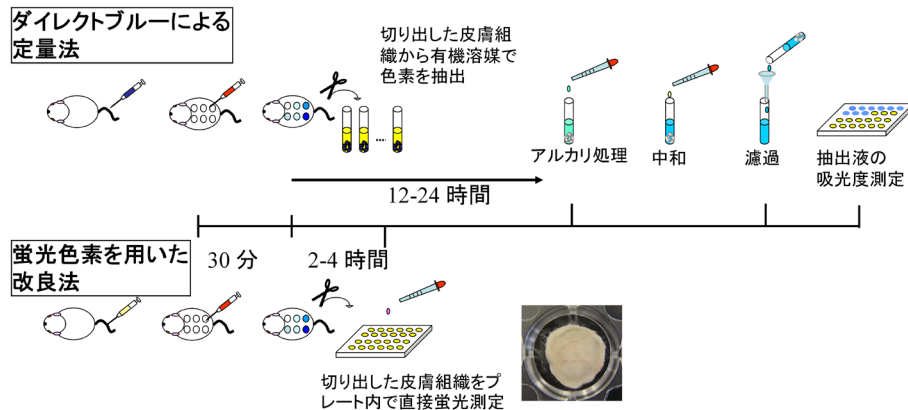


図2 血管透過性亢進の測定法（従来法との比較）

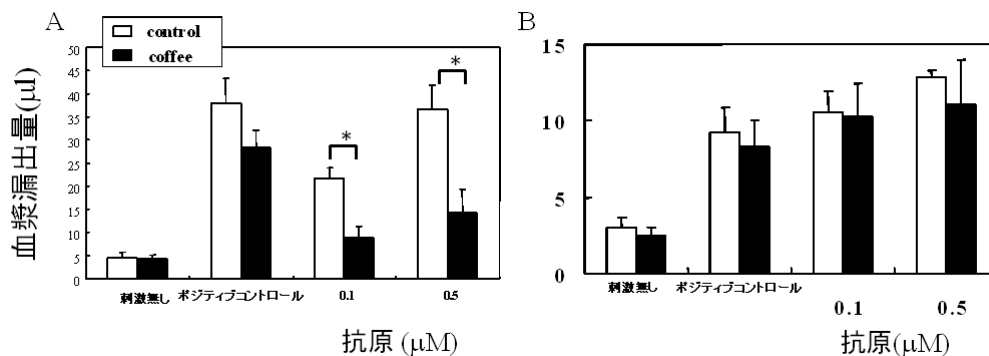


図3 本モデル系を用いたアレルギー予防効果の検出

A:感作期間中コーヒーを飲用させた場合の皮膚反応強度

B:皮膚アナフィラキシー反応惹起直前にコーヒーを飲用させた場合の皮膚反応強度

(後藤真生、石川(高野)祐子、八巻幸二)

[その他]

中課題名：生体防御作用に関する健康機能性解明と有効利用技術の開発

中課題番号：310c0

予算区分：交付金、委託プロ（信頼機能）、科研費

研究期間：2007～2011年度

研究担当者：後藤真生、石川祐子、新本洋士（玉川大学）、八巻幸二

発表論文等：1) Masao Goto et.al.(2009) Biosci. Biotech. Biochem. 73(11) 2439-2444

2) 後藤、石川「アレルギー重症度のインデックス化方法」特許登録 2011年10月7日（第4834819号）

[成果情報名] 甘蔗糖度が高く収量の多い早期収穫向けサトウキビ新品種「KN00-114」

[要約] サトウキビ新品種「KN00-114」は、甘蔗糖度が高く収量が多い。鹿児島県大島地域においては、通常の収穫期に加え、低糖度が問題となる早期（12月）の収穫にも適する。

[キーワード] サトウキビ、甘蔗糖度、早期高糖、早期収穫

[担当] ブランド農産物開発・サトウキビ品種開発・利用

[代表連絡先] q\_info@ml.affrc.go.jp、FAX：096-242-7769、TEL：096-242-7682

[研究所名] 九州沖縄農業研究センター・作物開発・利用研究領域

[分類] 普及成果情報

---

### [背景・ねらい]

南西諸島では、台風干ばつの回避や作業競合の緩和のために、収穫の早期化が求められている。現在、大島地域では、「F177」、「NiF8」、「Ni17」、「Ni22」等の品種が栽培されているが、これらのうち「F177」は晩熟で、早期高糖とされる「NiF8」や「Ni17」であっても早期収穫には十分に対応できていない。

こうした背景の下、より早期高糖性を具えた「Ni22」の栽培面積が拡大しているが、「Ni22」は茎径が“細”と細く、脱葉性が“中”であり、収穫しにくいことが課題となっている。そのため早期収穫に適するだけでなく、収穫しやすい品種が求められている。

### [成果の内容・特徴]

1. 「KN00-114」は、南アフリカ糖業研究所で行われた「88F1903」と「MO-F」との交配に由来する。交配種子を日本に導入し、2000年に実生選抜を実施して以降、茎数と高糖性を重視して選抜した系統である（図1）。
2. 「NiF8」に比べてやや細茎であるが、脱葉性は「やや易」で、耐倒伏性に優れ、機械収穫に適するほか、手刈り収穫も可能である（表1）。
3. 黒穂病、葉焼病およびさび病類に抵抗性である（表1）。
4. 原料茎の収量、甘蔗糖度、可製糖量は、春植え、株出しのいずれにおいても「NiF8」よりも高い（表2）。
5. 徳之島における早期収穫での甘蔗糖度は「NiF8」よりも高く、大島地域では従来の収穫期よりも早い早期収穫に適する（表3）。

### [普及のための参考情報]

1. 普及対象（鹿児島県大島地域のサトウキビ生産者・製糖工場等）
2. 普及予定地域・普及予定面積（鹿児島県大島地域・1,000ha）
3. その他
  - 1) 鹿児島県が大島地域を対象に「F177」、「NiF8」、「Ni17」の代替品種として奨励品種に採用。
  - 2) 台風による折損が頻発する圃場での栽培は避ける。
  - 3) 収穫後の株出し処理をすみやかに実施することにより、茎数確保に努める。

[具体的データ]

表1. 「KN00-114」の特性概要

	初期伸長	茎径	登熟性	脱葉性	風折 抵抗性	耐倒伏性	黒穂病 抵抗性	葉焼病 抵抗性	さび病類 抵抗性	モザイク 病抵抗性
KN00-114	良	中細	早	やや易	やや強	やや強	強	強	強	やや強
NiF8	良	中	やや早	易	強	やや強	強	強	強	強
Ni22	極良	細	早	中	強	やや強	中	強	やや強	やや強

表2. 育成地(種子島)における「KN00-114」の収穫調査成績

作型	項目	KN00-114	NiF8
春植え	原料茎数 (本/a)	955 (114)	839
	一茎重 (g)	932 (95)	976
	原料茎重 (kg/a)	857 (106)	812
	甘蔗糖度 (%)	13.0 (103)	12.7
	可製糖量 (kg/a)	105 (110)	96
株出し	原料茎数 (本/a)	993 (101)	987
	一茎重 (g)	986 (108)	913
	原料茎重 (kg/a)	959 (109)	882
	甘蔗糖度 (%)	12.8 (102)	12.6
	可製糖量 (kg/a)	114 (111)	103

春植え、株出しは、通常期において、それぞれ6年間、5年間の平均値。括弧内の数字はNiF8に対する百分率を示す。

表3. 徳之島における「KN00-114」の早期収穫調査成績

作型	項目	KN00-114	NiF8
夏植え	原料茎数 (本/a)	1217 (131)	929
	一茎重 (g)	1019 (89)	1142
	原料茎重 (kg/a)	1229 (116)	1056
	甘蔗糖度 (%)	14.6 (106)	13.8
	可製糖量 (kg/a)	162 (119)	136
夏株出し	原料茎数 (本/a)	1193 (139)	857
	一茎重 (g)	727 (93)	785
	原料茎重 (kg/a)	874 (131)	669
	甘蔗糖度 (%)	15.5 (103)	15.1
	可製糖量 (kg/a)	124 (135)	91

鹿児島県農業開発総合センター徳之島支場での成績。夏植え、夏株出しはそれぞれ6年間、5年間の平均値。括弧内の数字はNiF8に対する百分率を示す。



図1. 「KN00-114」の草姿  
左:KN00-114、右:NiF8

(石川葉子)

[その他]

研究課題名：地域活性化に資する多様なサトウキビ品種の育成

中課題番号：320c0

予算区分：交付金、委託プロ（加工）

研究期間：1999～2011年度

研究担当者：石川葉子、寺内方克、境垣内岳雄、服部太一郎、松岡誠、氏原邦博、伊禮信、寺島義文、杉本明、小牧有三（鹿児島農総セ）、四藏文夫（鹿児島農総セ）、長井純一（鹿児島農総セ）、樋高二郎、（鹿児島農総セ）、藤崎成博（鹿児島農総セ）、白澤繁清（鹿児島農総セ）、園田純也（鹿児島農総セ）、西裕之（鹿児島農総セ）、竹牟禮穰（鹿児島農総セ）、緒方寿明（鹿児島農総セ）

発表論文等：品種登録出願番号第 26315 号

**[成果情報名]多収かつ大粒で製粉歩留が優れるソバ新品種「レラノカオリ」**

**[要約]**ソバ品種「レラノカオリ」は、北海道の普及品種「キタワセソバ」と比較して大粒で実需者の製粉工程での製粉歩留に優れる。収量も「キタワセソバ」より多収で、「キタワセソバ」並みの良食味である。

**[キーワード]**ソバ、大粒、製粉特性

**[担当]**ブランド農産物開発・資源作物品種開発・利用

**[代表連絡先]**電話 011-857-9260

**[研究所名]**北海道農業研究センター・畑作研究領域

**[分類]**普及成果情報

---

**[背景・ねらい]**

北海道は、ソバの全国生産の 1/3 を占める主産地である。府県のそば産地では新品種導入やブランド品種の地域特産化が進むなかで、北海道は 1989 年に育成された「キタワセソバ」が 9 割以上を占める状況にある。そこで、他の産地と差別化を図り地域の活性化につなげることを目的に、「キタワセソバ」より多収で高品質なソバ品種を育成する。

**[成果の内容・特徴]**

1. 「レラノカオリ」の収量は、深川市で北海道の普及品種「キタワセソバ」よりも多収である（表 1）。遅刈における収量も「レラノカオリ」の方が多い（図 1）。
2. 「レラノカオリ」の草丈は「キタワセソバ」よりもやや短い（表 1）。
3. 「レラノカオリ」は「キタワセソバ」よりも千粒重がやや重い（表 1）。
4. 「レラノカオリ」は「キタワセソバ」よりも大粒の割合が多く、実需者での製粉歩留が優れる（表 2）。
5. 「レラノカオリ」の食味は「キタワセソバ」とほぼ同じである（表 3）。

**[普及のための参考情報]**

1. 普及対象 ソバ生産者。
2. 普及予定地域・普及予定面積等
  - ・北海道一円（深川市 2,500ha、新得町 600ha、旭川市 4 ha、幌加内町 2 ha）。
  - ・現保有種子量は 200kg。当面は育成機関から限定的に配布し、その後は種苗許諾先から配布。なお JA きたそらち（深川市）とは種子生産の許諾契約済み。
3. その他
  - ・2012 年 1 月の北海道農業試験会議（成績会議）において普及奨励と判定され、北海道農作物優良品種認定委員会において優良品種に認定された。
  - ・「レラノカオリ」は遺伝資源「端野・緋牛内」から系統分離により育成された品種である。
  - ・「レラノカオリ」のレラはアイヌ語で風を意味する。すなわち「風の香り」、風味があって美味しいそばという意味である。

[具体的データ]

表1 特性一覧

調査場所	北海道農業研究センター(芽室町)		深川市	
調査年次	2009～2011年		2010～2011年	
品種名	レラノカオリ	キタワセソバ	レラノカオリ	キタワセソバ
播種期(月日)	6.02	6.02	6.08	6.08
開花期(月日)	7.08	7.08	7.10	7.10
成熟期(月日)	8.15	8.17	8.25	8.24
草丈(cm)	105	112	125	129
第一次分枝数(本/株)	2.0	2.0	2.3	2.5
倒伏程度	1.1	1.3	1.3	1.3
子実重(kg/10a)	187	187	189	170
標準比(%)	100	100	111	100
容積重(g/L)	564	594	569	574
千粒重(g)	30.7	29.5	30.8	28.6

子実重は成熟期である黒化率80%で収穫。

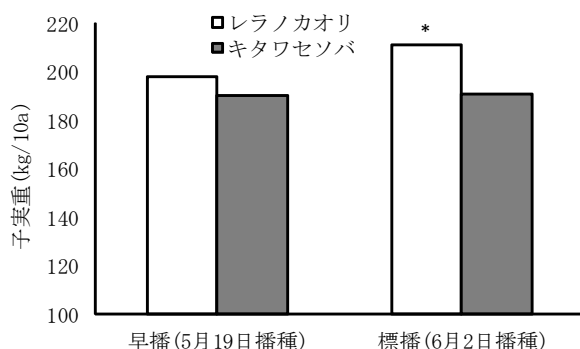


図1 遅刈の子実重

2010、2011年平均。  
 黒化率95%以上で収穫。  
 試験地は北農研、芽室研究拠点。  
 \*：二元配置分散分析5%水準で有意差有。

表2 玄ソバの粒径分布と製粉特性

品種名	玄ソバ粒径分布(%) (φ mm)						脱皮歩留 (%)	製粉歩留 (%)
	*<3.8	3.8<*<4.2	4.2<*<4.5	4.5<*<4.8	4.8<*			
レラノカオリ	0.4	2.2	8.1	22.3	67.1	70.8	64.9	
キタワセソバ	0.2	3.1	15.5	34.3	46.8	67.9	62.1	

粒径分布は北農研生検収穫物を使用、2010～2011年平均。  
 歩留は実需A社による評価。2009～2011年平均。深川産の玄ソバ使用。  
 脱皮は臼すり合わせ法。

表3 育成地における食味試験成績

処理	色	香り	味	食感		合計
				かたさ	そばらしさ	
早播	14.4	14.3	13.8	14.1	14.1	70.6
標播	14.5	13.8	13.7	13.9	13.8	69.8
遅播	13.9	13.8	14.4	13.8	13.9	69.8

サンプルは北農研生産力検定試験収穫物。  
 つなぎ中力粉2割、ゆで時間60秒。加水量平成21、22年41.5%、平成23年40%。  
 評価は官能検査表(日本蕎麦協会(1989))による。  
 標準品種はキタワセソバで各項目14.0、合計70.0を普通とする相対評価。

(森下敏和)

[その他]

中課題名：高付加価値を有する資源作物品種の育成と新規作物の評価・活用

中課題番号：320d0

予算区分：交付金、委託プロ(ブラニチ)

研究期間：2001～2011年度

研究担当者：森下敏和、鈴木達郎、六笠裕治、本田裕

発表論文等：本田ら「レラノカオリ」品種登録 2010年5月10日 登録番号19525

**[成果情報名]地震・洪水に強く、人力主体で施工できる盛土の補強技術**

**[要約]**農村道路、堤防・水路護岸等の耐震対策や波浪侵食対策に有効な土嚢積層システムは、高度な施工技術や特殊な施工機械を要せず、人力主体で施工できる。高耐久性と法面の急勾配化が図れ、メンテナンス費用や建設用地を大幅に節約できる。

**[キーワード]**土嚢、耐震対策、波浪侵食、盛土、人力施工

**[担当]**農村防災・減災・農業水利施設防災

**[代表連絡先]**電話 029-838-7575

**[研究所名]**農村工学研究所・施設工学研究領域

**[分類]**普及成果情報

**[背景・ねらい]**

自然災害に脆弱な農村インフラの強化は、持続的農業の発展に不可欠であり、全世界的に解決しなければならない喫緊の課題となっている。基幹的なインフラ施設については、高度な施工技術や施工機械が導入され、高水準の構造物が建設されているが、農村地域では、高コストな整備技術を適用できない状況にある。そこで、本成果では、盛土法面の耐震・波浪侵食対策として人力主体で施工できる災害に強い盛土の補強技術を提示する。

**[成果の内容・特徴]**

1. 本技術は、高度な施工技術や特殊な施工機械を要せず、人力主体の施工で、良く締固めた大型土嚢（長さ 60cm 以上）を盛土内側が低くなるように 20°～30° に傾斜して法面に積み上げて盛土を補強するものである（図 1）。背面土圧に対する抵抗力が高く、擁壁として十分な耐震性を確保できる特長を有する。また、災害時の応急復旧や、洪水害が深刻な東南アジアにおいて波浪侵食対策として活用できる。
2. 土嚢袋は、ジオシンセティックスなどの合成樹脂製の袋のほかに、図 2 (a) のようなジュート袋を使用できる。ジュート袋は、穀物バックなどを流用できるため、安価で大量に入手可能である。なお、ジュート袋を用いる場合、中詰め材として、現地発生土や砂などを母材とするセメント固化処理土を使用する。ジュート袋は建設後に生分解されるが、セメント固化処理土の型枠として機能するので、良く固結した中詰め材を作成でき、高い耐久性を確保できる。
3. 東南アジアにおける従来の波浪侵食対策工は、土を盛立てた後に法面部をモルタルバックやコンクリートパネル等で被覆するため、法面付近で締固め不足や吸い出しが生じやすい。これに対して、本技術は法面付近でも十分な締固めが可能になり、波浪に対する盛土の侵食、すべり、浸水沈下などの問題を改善し、品質を向上できる。
4. 特に、盛土材の吸い出しに対しては、図 2 (b) のように 1) 土嚢間の隙間が水抜きのように機能するので、土嚢背面に残留水圧が発生しにくい。また、2) 土嚢間の隙間の水抜き穴は、盛土背面側に傾斜しているため、盛土材が吸い出されにくくなっている。さらに、3) 盛土内に設置したフィルター材は、波浪による盛土内の過剰間隙水圧の変動を抑制でき、盛土材の吸い出しを効果的に防止することができる。
5. コンクリートパネル等による従来工法は、厳しい波浪条件では耐久性が低く、かつ、大幅な建設用地を要していたが、本技術は図 4 のように耐久性向上と法面の急勾配化を同時に実現でき、建設用地を約半分程度まで節約できる。

**[普及のための参考情報]**

1. 普及対象：国内外の行政機関、設計コンサルタント、土地改良区、農家等
2. 普及予定地域・普及予定面積：波浪侵食・耐震対策が必要な盛土、堤防、水路護岸等
3. その他：JICA、JIRCAS、設計コンサルタント会社、タイ国の国立大学から水路護岸や堤防等への適用方法について問合せが有り。設計・施工マニュアル（案）の利用可能。



[具体的データ]

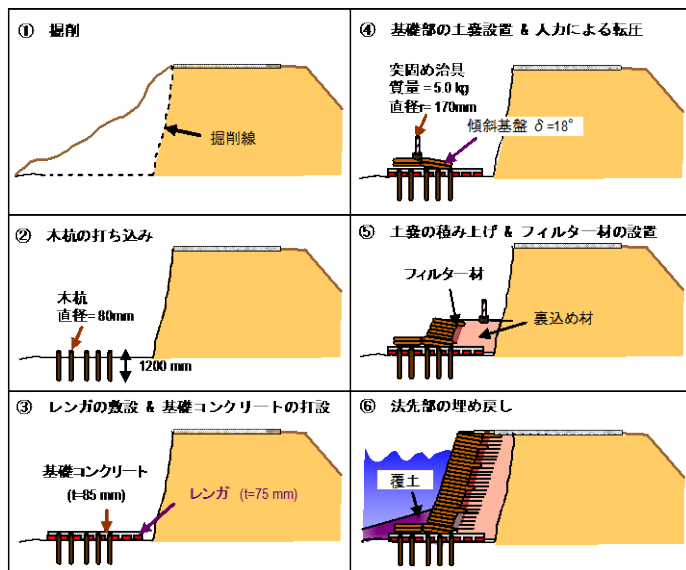
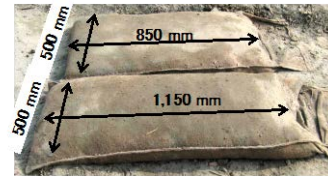
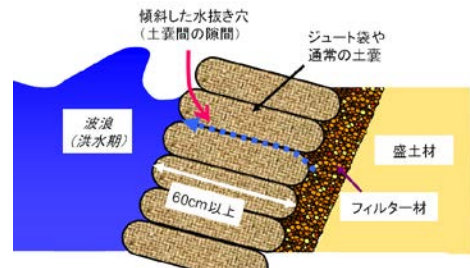


図1 土嚢積層システムの施工手順



※人力で運搬  
できる重量  
(80kg程度)

(a) ジュート袋



(b) 波浪侵食防止効果を向上させるポイント  
図2 土嚢袋と吸い出し防止構造



(a) 土嚢の運搬作業

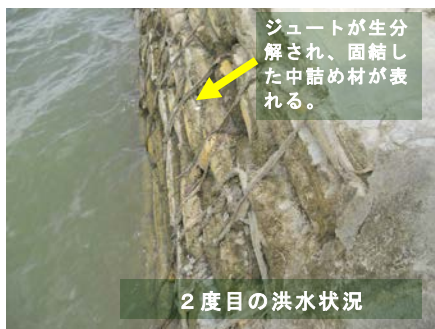


(b) 土嚢の締め作業



(c) 盛土材料の締め

図3 人力主体の施工状況 (バングラデシュ)



2度目の洪水状況



築堤から2年経過後、2度の洪水に見舞われたが、損傷せず。

※耐用年数について経過観察により調査中

図4 農村道路の強化復旧例 (バングラデシュ)

(松島健一)

[その他]

中課題名：災害リスクを考慮した農業水利施設の長期安全対策技術の開発

中課題番号：412b0

予算区分：交付金

研究期間：2009～2011年度

研究担当者：松島健一、毛利栄征、堀俊和、有吉充、上野和広

発表論文等：1)松島ら (2010) ジオシンセティックス論文集、25:99-106

2)松島 (2010) 農工研所報、49:49-199

**[成果情報名] 農地・水保全管理の円滑な推進のための地域資源情報管理システム**

**[要約]** 農地・農業用水路等の施設資源の保全管理と長寿命化を担う農地・水保全管理活動を円滑に進めるための地域の情報共有システムである。地域住民が施設の点検・補修履歴カルテや景観・生物生息分布カルテを利用して、容易に地域資源保全が可能となる。

**[キーワード]** 農地・水保全管理支払交付金、地理情報システム、長寿命化、点検・補修

**[担当]** 基盤的地域資源管理・自然エネルギー活用

**[代表連絡先]** 電話 029-838-7600

**[研究所名]** 農村工学研究所・技術移転センター

**[分類]** 普及成果情報

**[背景・ねらい]**

農地・農業用水等の資源の適切な保全管理を目的として、国は2007年度から「農地・水・環境保全向上対策」を実施してきている。本年度からは、高齢化等による集落機能の低下を踏まえ、新たに集落が行う農地周りの水路・農道等施設の長寿命化のための補修・更新などの活動に対する支援が強化されている。

しかし、集落等の活動組織では、施設の補修履歴や位置など体系的な資源情報管理が行われておらず、効果的な長寿命化対策（補修・更新等）の推進のためには、住民活動の対象となる資源の位置と属性情報、点検・補修履歴カルテを作成し、継続的かつ適時に情報利用されることが重要である。

そこで、農地・水保全管理支払を進める地区に農工研が開発した地理情報システム「VIMS」を導入し、水路の維持管理など住民主体の共同活動を支援する簡易な地域資源情報管理システムを開発する。

**[成果の内容・特徴]**

1. 本成果は、農村工学研究所が開発した3次元の農地基盤地理情報システム VIMS (Village Information Management System、インターネットを介して地図上で整備した農業・農村に関わる情報を共有できる図1のシステム) を活用し、地域住民が簡単に操作できる資源情報管理システムであり、資源保全施策の推進を支援するツールである。
2. 従来の類似システムは、農家・地域住民が利用するには操作が困難であったが、本システムは、住民ワークショップにおいて、自分たちの地域の農業や農村環境に合わせてシステムを容易に改良でき、高齢者でも簡単に使え、安価である(図2)。
3. 農地・水保全管理活動に取り組む山形県河北町元泉地区を対象として、学習型ワークショップの積み重ねによる知見を踏まえて、活動の運営に必要な項目の抽出やデータ入力を住民自らが行える自由度の高いシステムを開発した(図3)。
4. 例えば、農業用水路のカルテでは、基礎諸元である水路延長、断面形状、勾配、代かき期流量、水深に係るデータだけでなく、点検・補修履歴である不等沈下、目地破損、漏水等のデータも逐次入力でき、地域住民自らが情報の整理・情報共有ができる(図4)。さらに、景観画像、生き物生息情報等のデータベースも入力・共有できるため、地域資源保全管理の活動を通して、ブランド戦略や観光への展開も期待できる。
5. なお、学習型ワークショップは、地域資源管理の意義の説明→地理情報システムを活かす方法の説明→基本操作講習会→住民による必要なデータベースの構築と設計→住民による水路情報の蓄積のための調査と情報入力→住民による景観・文化・生物資源調査と情報入力の順で行うと効果的である。

**[普及のための参考情報]**

1. 普及対象：事業対象の活動組織、土地改良区、土地改良事業団体連合会、農業生産法人。
2. 普及予定地域：農地・水保全管理支払交付金対象地域から3年で100組織を目標。
3. その他：運用にはVIMSの導入が必要。作成済みのマニュアル配布、研修会等を開催。

[具体的データ]

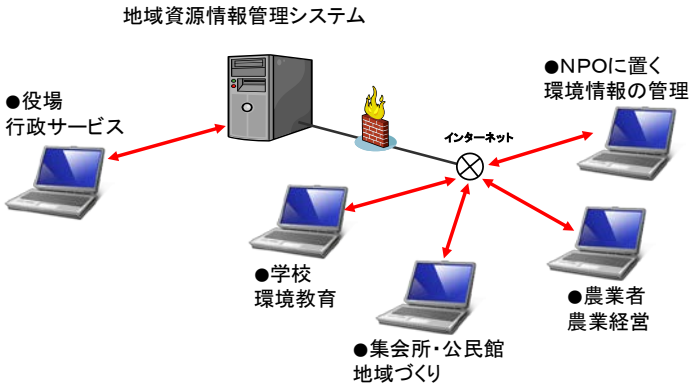


図1 地域資源情報管理システムの情報共有の構造

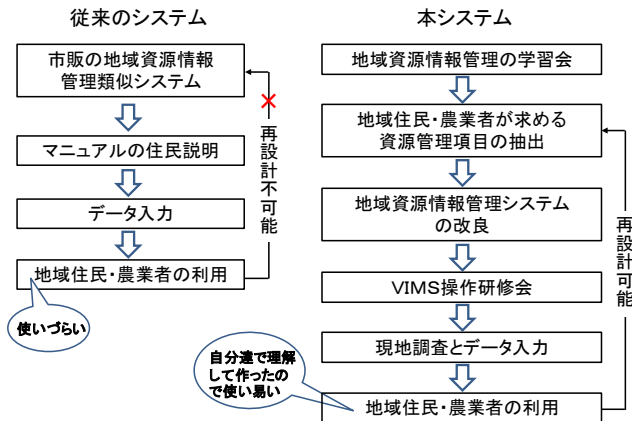


図2 住民参加での地域資源情報管理システムの策定の流れ

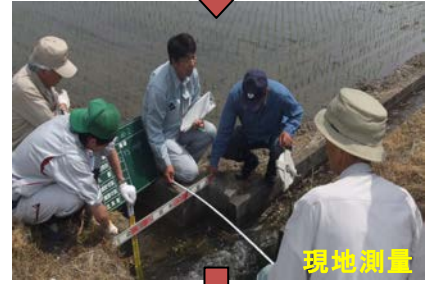


図3 住民ワークショップでのシステム策定の様子

用水路、排水路別に資源データが整理されている。景観や生き物の情報も検索できる。

路線をクリックすると、水路諸元や点検・補修力所が個票で表される。

図4 農地・水保全管理用カルテと VIMS 上の表示画面

(山本徳司)

[その他]

中課題名：自然エネルギー及び地域資源の利活用技術と保安全管理手法の開発

中課題番号：420c0

予算区分：交付金、受託研究

研究期間：2011 年度

研究担当者：山本徳司

発表論文等：1)山本 (2011) 土地改良の測量と設計、74:27-32

2)重岡ら (2011) 農工研技報、211:71-95

3)山本 (2011) 農工研ニュース、27:2

## [成果情報名] ウリ科野菜用接ぎ木装置のトマト接ぎ木への適用

[要約] 市販されているウリ科用野菜接ぎ木装置の空気圧、穂木ハンドおよび運転モードの簡易な変更で、ナス科であるトマトの接ぎ木を、手作業と同等の接ぎ木成功率、活着率で行うことができ、接ぎ木装置の利用効率が向上する。

[キーワード] 接ぎ木、トマト、片葉切断接ぎ、接ぎ木成功率、活着率

[担当] 農業機械化促進・省力化農業機械

[代表連絡先] 電話 048-654-7000

[研究所名] 生物系特定産業技術研究支援センター・基礎技術研究部

[分類] 普及成果情報

---

### [背景・ねらい]

病虫害抵抗性台木による接ぎ木栽培技術の普及が世界的に進んでいる。日本において1998年に栽培面積の40%程度だったトマト接ぎ木苗の利用は、2009年には58%となっており、ウリ科野菜と並んで接ぎ木苗の需要が増加している。しかし、トマト用の接ぎ木装置は、装置の性能に対して価格が高い等の理由で普及には至っていない。一方、ウリ科の接ぎ木生産は繁忙があり、装置の利用効率を高めることが課題となっている。そこで、ウリ科野菜用接ぎ木装置（平成20年度共通基盤研究成果情報）に改良を加えることでナス科であるトマトの接ぎ木に適用させることにより、装置の利用効率を向上させる。

### [成果の内容・特徴]

1. 市販されているウリ科野菜用接ぎ木装置（図1）は、苗供給部、把持搬送部、切断部、接合部、クリップ供給部の他、制御部、動力部より構成され、断根した穂木と台木をそれぞれ1名ずつで供給し、約800本/hの速度で自動的に片葉切断接ぎを行う装置である。この装置の穂木ハンドの肉厚を1.5mmから3.0mmに厚くし（図2）、穂木ハンドのレギュレータ圧力を0.25～0.28MPaから0.53MPaに変更することで苗の把持力を高め、キュウリに比べて胚軸が硬いトマトの幼苗に適応させている。また、トマトではウリ科よりも本葉枚数の多い苗を利用することから苗の姿勢を維持するために、苗切断時における子葉押さえローラガイドの作動を止めるトマト接ぎ木専用モードを新たに設けたことで、ウリ科野菜接ぎ木と同等の能率・精度でトマトの接ぎ木ができる（図3）。
2. 穂木ハンドのレギュレータ圧力およびトマト接ぎ木専用モードへの変更はユーザが短時間かつ容易に行える。
3. トマトの接ぎ木成功率は97%であり、慣行斜め合わせ接ぎのように100%の成功率は得られないが、実用上問題ないレベルである（表）。
4. トマトの接ぎ木後に接合状態を確認し、穂木・台木の接合面にずれがあった場合には、手直しを行うことにより99%の活着率が得られる。手直し無しの場合でも93%の活着率が得られ、慣行斜め合わせ接ぎと比較して同等以上である（表）。

### [普及のための参考情報]

1. 普及対象：接ぎ木苗生産業者、団体等
2. 普及予定地域・普及予定面積・普及台数等：接ぎ木苗生産施設、15台程度
3. その他
  - ・ウリ科野菜接ぎ木装置をトマトにも適用可能にすることで装置の利用効率の向上が見込まれる。
  - ・装置の利用率が向上することで苗1本あたりの生産費の削減が見込まれる。
  - ・全自動接ぎ木装置においては、自動給苗装置を取り外し、断根した穂木と台木をそれぞれ1名ずつで供給することでトマト接ぎ木に適用可能である。
  - ・岩手県花巻市にある接ぎ木苗生産現場にて、本装置を用いて試験的にトマトの接ぎ木を行った実績が有り、接ぎ木精度について問題なしとの評価を得ている。

[具体的データ]

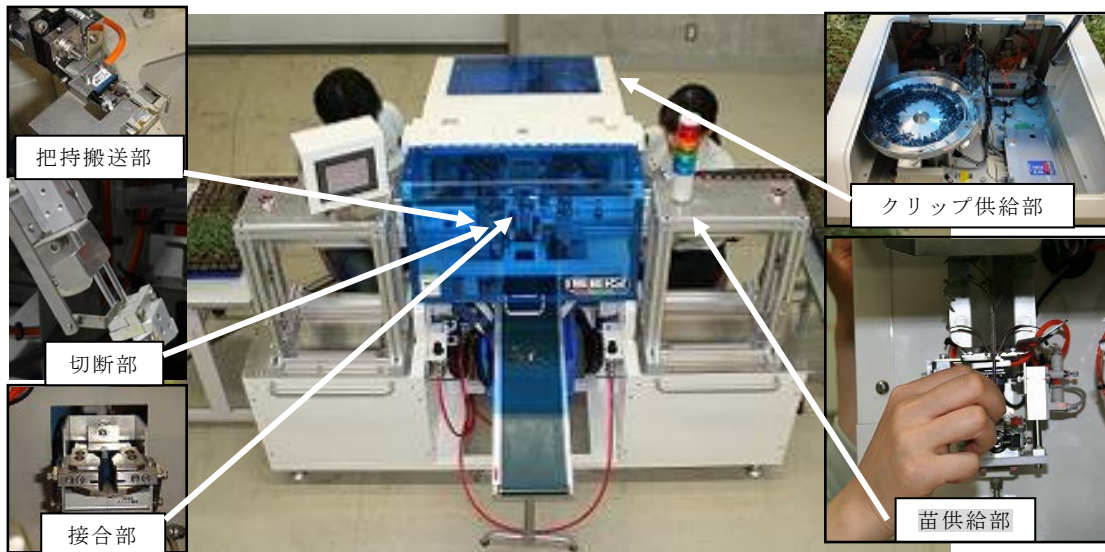


図1 ウリ科野菜用接ぎ木装置によるトマト接ぎ木



図2 ウリ科用(上)およびトマト用(下)穂木ハンド



図3 トマト接ぎ木苗

表 トマト接ぎ木成功率、活着率の比較

試験区	機械接ぎ木		手接ぎ木	
	片葉切断接ぎ	片葉切断接ぎ	片葉切断接ぎ	斜め合わせ接ぎ
接ぎ木法	クリップ	クリップ	クリップ	チューブ(慣行)
固定具	あり	なし	なし	なし
接ぎ木後の手直し	あり	なし	なし	なし
接ぎ木本数(本)	200	200	50	50
接ぎ木成功本数(本)	194	194	50	50
接ぎ木成功率(%)	97	97	100	100
仮植株数(本)	100	100	50	50
活着株数(本)	99	93	49	41
活着率(%)	99	93	98	82

(吉永慶太、中山夏希)

[その他]

中課題名：農作業の更なる省力化に資する農業機械・装置の開発

中課題番号：600a0

予算区分：交付金、所内特研

研究期間：2009～2010年度

研究担当者：吉永慶太、小林 研、中山夏希、窪田陽介、山下貴史、塚澤和憲（埼玉農総セ）、井関農機(株)

**[成果情報名] 4tトラックに積載可能な小型汎用コンバイン**

**[要約]** 小区画ほ場やほ場の分散等により、既存の汎用コンバインの導入が困難な地域においても利用可能な小型汎用コンバイン。4tトラックに積載可能であり、水稻収穫作業において脱穀選別損失の発生を3%程度に抑え、作業速度1m/s程度で収穫することができる。

**[キーワード]** 汎用コンバイン、送塵弁開度制御機構、フッ化樹脂コート、狭ピッチ切断部

**[担当]** 農業機械化促進・省力化農業機械

**[代表連絡先]** 電話 048-654-7000

**[研究所名]** 生物系特定産業技術研究支援センター・生産システム研究部

**[分類]** 普及成果情報

---

**[背景・ねらい]**

中山間地など大区画化が困難な地域の水稲、麦、大豆等の複合栽培経営体では、4条刈り程度の自脱コンバインと大豆用コンバインとを所有するケースが多く、農作物の生産費を圧迫している。多様な作物が収穫可能な汎用コンバインを導入できれば、コンバイン所有台数を2台から1台に減らせ、収穫に要する資材費を約半分に低減できる。しかし、市販されている汎用コンバインは、重量が4t以上あり、機体が大きく、搬送に大型のトラックが必要であるため、幅の狭い農道や区画整備が進んでいない地域への導入は困難である。

そこで、大型のトラックの通行が困難、あるいは、小区画なほ場で分散したような条件不利地域においても利用可能な小型汎用コンバインを開発する。

**[成果の内容・特徴]**

1. 本機は、全長4.8～5.5m、全幅2.15m、機体重量3.4～3.7tで、4tトラックに積載可能な小型の汎用コンバインである(図1)。また、保安基準に適合しており、公道を走行可能である。さらに、スライド引き抜き式揺動選別部および跳ね上げ式脱穀部サイドカバーを備え、機体内の清掃等を容易に行うことができる。
2. 脱穀部の小型化・省エネルギー化を図るための送塵弁開度制御機構、大豆の汚粒を低減するためのフッ化樹脂コートを施した揺動選別部(平成20年研究成果情報参照)、大豆の頭部損失を低減するための狭ピッチ切断部(平成18年研究成果情報参照)を備えている。
3. 送塵弁開度制御機構は、こぎ室内のつまりを防ぐことで脱穀動力を抑え、高流量の収穫物を処理できることから高速作業が可能となる。送塵弁の初期開度を閉め側で制御する場合、水稻収穫では送塵弁を制御しない場合と比較して作業速度は20%程度高い。
4. 水稻収穫作業では、脱穀選別損失の発生を3%程度に抑え、刈り高さ15cm程度で、脱粒性「中」では作業速度は最高で1.0m/s程度、脱粒性「難」では0.6～0.8m/s程度で収穫することができる(表1)。
5. 麦収穫作業では、作業速度は最高で1.4m/s程度で収穫することができ、脱穀選別損失は「少」以下である。損傷粒の発生は「無」で、夾雑物は「少」である(表2)。
6. 大豆収穫作業では、作業速度は最高で1.4m/s程度で収穫することができ、脱穀選別損失は「少」である。損傷粒は「少」で、夾雑物は「少」以下である(表3)。

**[普及のための参考情報]**

1. 普及対象：稲、麦、大豆等を栽培し、4条刈り程度の大きさの自脱コンバインおよび大豆用コンバインを所有している経営体
2. 普及予定地域・普及予定面積・普及台数等：区画整理が未実施な地域に普及予定であり、見込まれる普及台数は最初の5年間で400台程度。
3. その他：平成23年度に市販化予定。

[具体的データ]

	小型汎用		汎用
キャビン・スプレッダ	無し	有り	有り
全長 (mm)	4,850	5,510	6,225
全幅 (mm)	2,150		2,350
全高 (mm)	2,610	2,630	2,760
質量 (kg)	3,400	3,720	4,780
エンジン出力 (kW/ps)	46.6/63.4		80.9/110
接地圧 (kPa)	22	24	26
刈り幅 (mm)	1,700		1,976
こぎ胴径×長さ (mm)	φ600×1,700		φ590×2170
グレンタンク容量 (L)	1,300		1,900

図1 小型汎用コンバインの概要および主要諸元

表1 水稲収穫試験結果 注1)、注3)

試験地	沖縄県	宮崎県	新潟県	埼玉県	埼玉県
品種	ひとめぼれ	コシヒカリ	コシヒカリ	朝の光	彩のかがやき
脱粒性	中	中	中	難	難
刈取速度 (m/s)	0.37~1.09	0.34~0.84	0.41~1.10	0.35~0.80	0.29~0.67
脱穀選別損失 (%)	少	少	中	中	中
損傷粒割合 (%)	無	中	少	多	少
夾雑物割合 (%)	中	多	少	少	中

表2 麦収穫試験結果 注1)、注3)

試験地	島根県	埼玉県	愛媛県	埼玉県
作物	大麦	小麦	裸麦	小麦
品種	あさか ゴールド	農林61 号	マンネン ボシ	農林61 号
刈取速度 (m/s)	0.48~ 1.36	0.54~ 1.57	0.62~ 1.47	0.38~ 1.44
脱穀選別損失 (%)	無	無	少	無
損傷粒割合 (%)	無	—	無	無
夾雑物割合 (%)	少	無	少	無

表3 大豆収穫試験結果 注2)、注3)

試験地	北海道	福岡県	宮城県
品種	ユキホ	フクユタ	ミヤギシ
	マレ	カ	ロメ
刈取速度 (m/s)	0.28~ 1.35	0.48~ 1.41	0.41~ 1.36
頭部損失 (%)	少	中	—
脱穀選別損失 (%)	少	少	少
損傷粒割合 (%)	—	少	少
夾雑物割合 (%)	少	無	無

注1) 水稲・麦の穀粒損失の評価 [無]: 0%程度 [少]: 1%程度 [中]: 2%程度 [多]: 3%程度以上

注2) 大豆の穀粒損失の評価 [無]: 0%程度 [少]: 2%程度 [中]: 3%程度 [多]: 5%程度以上

注3) 損傷粒、夾雑物の評価 [無]: 0%程度 [少]: 0.3%程度 [中]: 0.6%程度 [多]: 1%程度以上

(梅田直円、栗原英治、嶋津光辰)

[その他]

中課題名：農作業の更なる省力化に資する農業機械・装置の開発

中課題番号：600a0

予算区分：交付金、第4次緊プロ（共同）

研究期間：2008～2011年度

研究担当者：梅田直円、栗原英治、嶋津光辰、三菱農機(株)

**[成果情報名] バレイショ等のほ場で効率良く除礫が可能な高能率石礫除去機**

**[要約]** 回転ふるい方式の既存機よりもけん引抵抗が小さく、広い作業幅で高速作業ができるコンベア方式の石礫除去機である。既存機に比べ、時間当たりの作業能率が約2倍になり、全長が短く小回りが効く。

**[キーワード]** 石礫除去機、掘取りディスク、星形ロールコンベア、バーコンベア

**[担当]** 農業機械化促進・省力化農業機械

**[代表連絡先]** 電話048-654-7000

**[研究所名]** 生物系特定産業技術研究支援センター・園芸工学研究部

**[分類]** 普及成果情報

---

**[背景・ねらい]**

ほ場の石礫はバレイショのみならず、ニンジンや豆類等の収穫時の能率低下、農産物の傷、機械の損傷の原因となっている。慣行の大型回転ふるい方式の石礫除去機は、けん引抵抗が大きく、作業速度が遅い。さらに全長が長く、旋回半径が大きいため、作業能率が低い。価格が割高で普及が進んでいない。

**[成果の内容・特徴]**

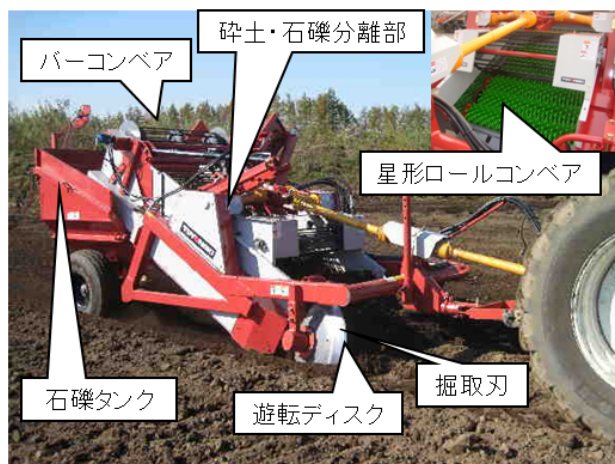
1. 開発機は、土塊を掘取り、砕土し、石礫を分離して回収する機械で、PTO駆動、けん引式、全長5.7m、全幅2.9m、全重3.2tである。既存機よりも全長が約18%コンパクトで、取り回し易く、作業幅は1.87m、作業深さは最大30cm、石礫タンクの容量は約1.4m<sup>3</sup>である。適応トラクタは73.5kW（100PS）以上である（図1）。
2. 土塊の掘取りは、2枚のディスクとショベル型の掘取刃で、効率的に掘取りができるために、広い作業幅での作業が可能である。砕土・石礫分離は、星形ロールコンベア、バーコンベアで行う。星形ロールコンベアは土塊を粉碎するとともに、隙間から粉碎した土壌を落とし、石礫を分離する。バーコンベアは、星形ロールコンベア上を流れる土塊の速度を制御し、分離性能を変えることができる。バーコンベアの回転速度をより速くすることにより、星形ロールコンベア上を流れる土塊の速度を上げ、30mmより小さい石礫を除去することができる。星形ロールコンベアは回転ふるい式よりも目詰まりが起りにくく、麦跡等の残渣があるほ場でも、石礫除去作業が可能である。
3. 褐色低地土における作業精度は、作業深さ27cm、作業速度0.7m/sで、作業前の石礫割合（容積比）7.4%が作業後に0.1%以下となり、良好である（表1）。
4. 作業深さ25cmのけん引抵抗は、既存機が作業速度0.15m/sで27kNに対し、開発機は作業速度0.54m/sでも23kNと小さく、高速作業が可能である（表2）。
5. 作業深さ25cm、作業幅1.87m、作業速度0.71m/sでの作業では、ほ場作業量0.35ha/hと、既存機での作業深さ20cmの場合に比較して約95%向上する（図2）。

**[普及のための参考情報]**

1. 普及対象  
バレイショ等、輪作作物生産者、およびニンジン等、根菜類生産者
2. 普及予定地域・普及予定面積・普及台数等  
北海道畑輪作地域、2,800ha、100台（5年間）
3. その他  
2012年度に市販化の予定である。



[具体的データ]



主要諸元	
全長×全幅×全高	5.70m×2.87m×2.52m
質量	3,210kg
最大作業幅	1.87m
作業深さ	30cm (最大)
掘取部	遊転ディスク (φ760mm) 掘取刃 (ショベル型)
砕土・石礫分離部	星形ロールコンベア バーコンベア
石礫タンク	油圧ダンプ式、左排出
容量	1.4m <sup>3</sup>

図1 開発機の概要

表1 開発機の作業精度

	作業深 (cm)	作業速度 (m/s)	石礫*割合**(%)	
			除礫前	除礫後
開発機	26.9	0.73	7.4	0.1
既存機	23.0	0.41		0.1

\*)30mm以上\*\*)容積割合で除礫前は深さ30cmまでの値  
 土壌条件:液性指数-2.9、土壌硬度 (MPa) 0cm:0.0、5cm:0.1、  
 10cm:0.9、15cm:1.4、20cm:1.6、25cm:1.5、30cm:2.3

表2 けん引抵抗

	開発機	既存機
作業速度(m/s)	0.54	0.15
けん引抵抗(kN)	22.7	27.3

土壌条件:液性指数1.0、土壌硬度 (MPa) 0cm: 0.0、5cm:0.0、  
 10cm:0.0、15cm:0.1、20cm:0.5、25cm:0.8、30cm:1.2

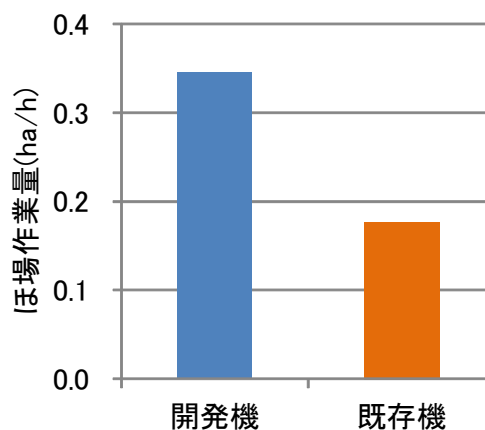


図2 作業能率

作業速度: 開発機0.71m/s、既存機0.41m/s  
 作業深さ: 開発機25cm、既存機20cm  
 前処理: サブソイラ1回

(市来秀之、八谷 満)

[その他]

中課題名: 農作業の更なる省力化に資する農業機械・装置の開発

中課題番号: 600a0

予算区分: 交付金、委託プロ (水田潜在能力)

研究期間: 2005~2011年度

研究担当者: 市来秀之、八谷 満、ヌウェン バン ナン、宮崎昌宏、東洋農機(株)

発表論文等: 市来ら「石礫除去機」 特開2011-217741

**[成果情報名] 府県産の貯蔵乾燥されたタマネギを対象とした高能率な調製装置**

**[要約]** コンテナ単位で投入された府県産の貯蔵乾燥されたタマネギを1玉ずつ分離し、向きを一定に揃え、根と葉の切除を1秒に1個程度の速度で行う。2名1組で作業を行い、手作業の2倍程度に相当する1700個/人・h程度のタマネギを処理できる。

**[キーワード]** タマネギ、根、葉、調製

**[担当]** 農業機械化促進・省力化農業機械

**[代表連絡先]** 電話 048-654-7000

**[研究所名]** 生物系特定産業技術研究支援センター・園芸工学研究部

**[分類]** 普及成果情報

---

**[背景・ねらい]**

府県産の貯蔵乾燥されたタマネギは、出荷前にハサミで1玉ずつ根と葉を切り取って出荷しており、10a当たり45時間もの多くの労力を要している。そうした調製作業を農協が受託し、生産者の負担軽減に努めている事例もみられるが、調製作業の時期だけ多くの労力を確保することが難しく、産地からはタマネギの調製作業を省力化する新たな技術開発が強く求められている。そこで、府県産の貯蔵乾燥されたタマネギを対象に、根と葉の調製を高能率に行う装置を開発する。

**[成果の内容・特徴]**

1. 本装置は、供給部、整列調製部、選別部、排出部から構成されており、AC100Vを電源とするモータで駆動している（図1）。
2. 供給部には20kgコンテナで2個分のタマネギを貯留することができ、爪付きの上昇コンベアでタマネギをすくい上げて整列調製部にタマネギを供給する。
3. 整列調製部では、ローラコンベアの自転により茎葉を後傾させるようにタマネギの向きを揃え、挟持ベルトでその向きを保持し、直径10cm程度の円柱にラグを螺旋状に巻きつけた螺旋式搬送機構（スクリュウオーガ）に受け渡す。スクリュウオーガは左右一対で、互いに内向きに回転しており、茎葉を引き込むように作用する。これにより、根が上、茎葉が下の状態にタマネギの姿勢を整える（図1）。
4. 上下方向に揃えられたタマネギの大きさを、可変式抵抗器（ポテンショメータ）を用いた球高検出センサで測定し、根切り刃の切断高さを制御して根を切除する。さらにスクリュウオーガ後端に設けた葉切り刃で、2cm程度の長さに茎葉を切り揃える（図1）。
5. 本装置での作業は2名1組を基本とし、1名が供給部へのタマネギの補給および周辺作業、他の1名が選別部において腐敗球などを除去するとともに、調製が不十分であったものの再調製を行う（図2）。
6. 本装置の適切率については、根と葉のいずれも適切であったものが86%程度で、機械的損傷はほとんど発生しない。1秒に1個程度の速度でタマネギの根と葉を切除することができ、2名1組で作業を行った場合、腐敗球の除去、調製が不十分であったものの処理を含め、手作業の2倍程度に相当する1700個/人・h程度のタマネギを処理できる（図3、4）。

**[普及のための参考情報]**

1. 普及対象：タマネギの共同調製施設
2. 普及予定地域・普及予定面積・普及台数等：佐賀県、兵庫県などを中心とした府県のタマネギ生産地
3. その他：平成24年度中に市販化の予定。本装置は、貯蔵乾燥されたタマネギを対象とした構造のため、十分に乾燥が進んでいない青切りタマネギを調製した場合、玉の部分に傷が付く恐れがある。また、選別部、排出部は、設置レイアウトや利用する収納容器によって構造、寸法は検討する必要がある。

[具体的データ]

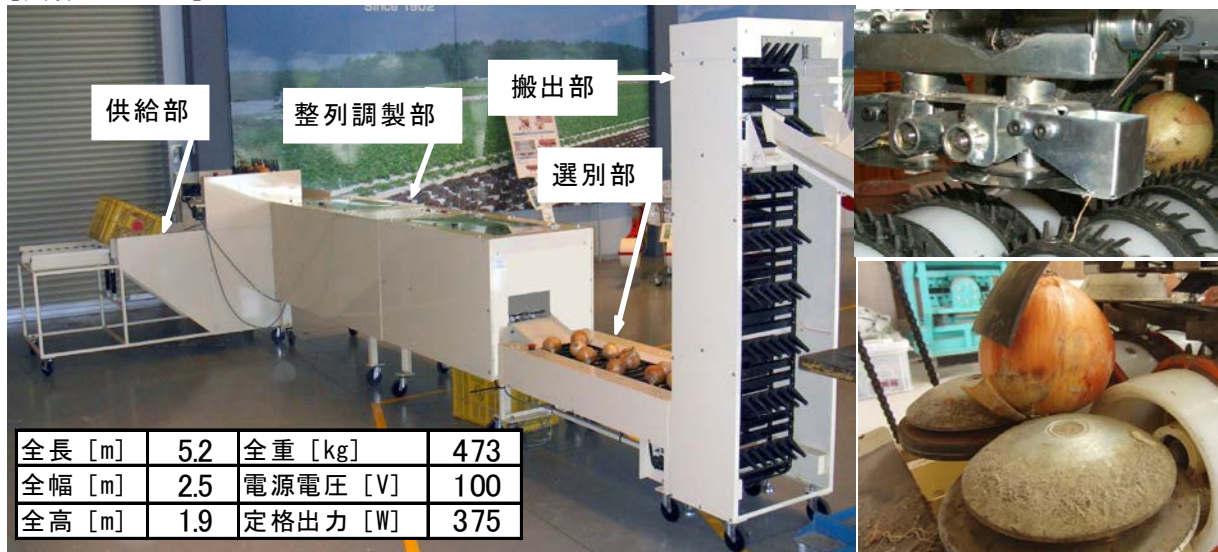


図1 タマネギ調製装置（左：全体概要、右上：根切り刃、右下：葉切り刃）



図2 2名1組での作業（左：供給部へのタマネギの補給、右：選別部での作業）



図3 調製前後のタマネギ（品種「ターザン」）

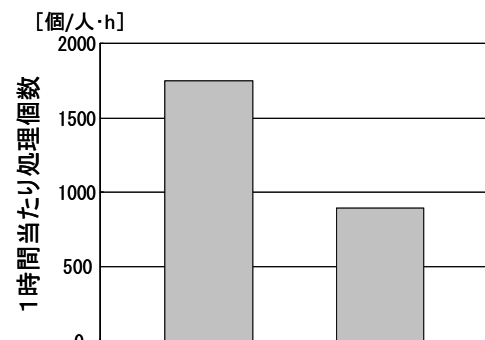


図4 作業能率

（貝沼秀夫、藤岡修、紺屋朋子）

[その他]

中課題名：農作業の更なる省力化に資する農業機械・装置の開発

中課題番号：600a0

予算区分：交付金、第4次緊プロ（共同）

研究期間：2008～2011年度

研究担当者：貝沼秀夫、藤岡修、紺屋朋子、大森定夫、(株)クボタ、松山(株)

発表論文等：特開 2010-193800 他 2 件

## [成果情報名]可変径式 TMR 成形密封装置

[要約]微細な材料を含む TMR を農家のニーズに応じて、直径の異なる高密度なロールベール（直径 0.85～1.1m、幅 0.86m）に自動的に成形密封できる装置。ロールベールの質量範囲例は 400～700kg、乾物密度は 300kg/m<sup>3</sup>（粗飼料主体のものは 200kg/m<sup>3</sup>）以上となる。

[キーワード]ロール発酵 TMR、高密度成形、可変径式ロールベール、TMR センター

[担当]農業機械化促進・省力化農業機械

[代表連絡先]電話 048-654-7000

[研究所名]生物系特定産業技術研究支援センター・畜産工学研究部

[分類]普及成果情報

## [背景・ねらい]

輸入飼料価格が高騰する中、飼料生産・調製作業の外部化による酪農畜産経営の効率化が求められており、サイレージや食品製造副産物を積極的に利用できる発酵 TMR（粗飼料と濃厚飼料を混合し発酵処理した飼料）の普及が期待されている。しかし、現状のフレコンバッグ方式では、詰込み作業の労力が大きい、梱包密度が低い、カビの発生等の課題がある。そこで、発酵 TMR の梱包作業の自動化による低コスト化、高密度化による品質の安定化、各農家のニーズに応じたサイズに梱包することにより TMR センターの販路拡大に寄与できる可変径式成形密封装置を開発する。

## [成果の内容・特徴]

1. 本装置は、荷受部、可変径式成形部、密封部、還元部から構成される（図 1、表 1）。可変径式成形部の成形室（幅 0.86m）は、幅広ベルト可変径式で、ロールベール（以下「ベール」）の直径を 0.85～1.1m の範囲で成形できる。本装置は、37kW 以上のトラクタ PTO または電動モータで駆動する。
2. 本装置は、荷受部に投入された TMR を、コンベア等によって成形室に供給する。成形室に供給された TMR はロール状に成形され、成形されるベールの直径は供給量に応じて自動的に拡大する。設定した径または質量になると、供給停止、ネット結束、成形室から排出後、ラップフィルムによる密封を自動で行う。成形中に還元部に落ちたこぼれは、成形室に再供給される。
3. 材料内訳や含水率が異なる TMR（表 2）を、最小径ベールと最大径ベールのベール質量比で 1.7～2.0 倍（質量範囲例は 400～700kg）、乾物密度は 300kg/m<sup>3</sup>（粗飼料主体のものは 200kg/m<sup>3</sup>）以上の直径の異なるベールに成形密封できる（表 3）。毎時処理量は 8～18t/h 程度で、成形から密封までのこぼれによる損失割合は、ベール質量と損失の合計に対して 1% 以下である。
4. ベールに調製し、密封した TMR（2010 年 8 月～11 月に調製）を 2～3 週間後に品質調査をしたところ、カビの発生は認められていない。
5. セミコンプリートフィードや食品製造副産物が多くを占めるものは、成形が困難な場合があり、粗飼料の混合割合を考慮する必要がある。

## [普及のための参考情報]

1. 普及対象：TMR の製造販売を行う TMR センター、飼料会社、生産組合等の組織
2. 普及予定地域・普及予定面積・普及台数等：全国
3. その他：本装置は平成 24 年度中に市販化予定である。

[具体的データ]

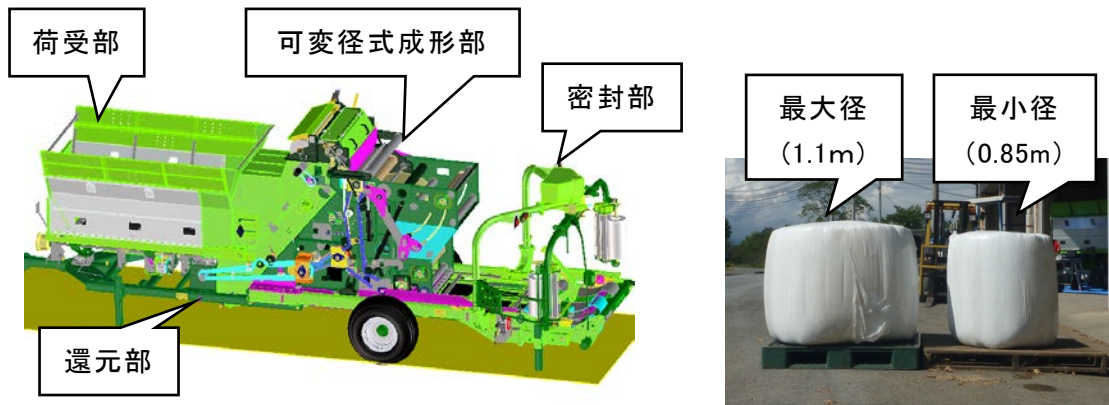


図1 可変径式 TMR 成形密封装置(左)と梱包したロールペール(右)

表1 開発機の主要諸元

項目	内容
機体全長(m)	8.9
機体全幅(m)	2.35
機体全高(m)	2.9
荷受部容量(m <sup>3</sup> )	2.7
成形室	幅広ベルト可変径式
成形室幅(m)	0.86
成形室直径可変範囲(m)	0.85~1.1
結束方式	ネット(巻き数自動調節機能)
密封方式	上アームダブルストレッチ(可変径対応)
適応トラクタ、モータ(kW)	37~

表2 供試 TMR

供試 TMR	対象牛	材料内訳 (乾物%)		含水率 (%)	平均 パーティクル サイズ (mm)
		粗飼料	濃厚飼料*		
A	泌乳牛	40	60	56.2	7.3
B	乾乳牛	65	35	69.1	10.0
C	肉用牛	20	80	44.3	6.8
D	乾乳牛	63	37	35.7	6.5
E	泌乳牛	30	70	33.3	5.5
F	泌乳牛	30	70	46.7	6.1
G	泌乳牛	30	70	54.4	6.5

※:濃厚飼料にはミネラル等の添加剤を含めた。

表3 成形密封試験結果

供試 TMR	ペール直径 範囲(m) 最小~最大	ペール質量 範囲(kg) 最小~最大	ペール 質量比 (最大/最小)	乾物密度 (kg/m <sup>3</sup> )	損失割合 (%)	毎時処理量 (t/h)
A	0.86~1.12	361~686	1.90	311~350	0.3~0.6	13.9~17.7
B	0.86~1.10	352~638	1.81	206~238	0.3~0.4	11.3~13.5
C	0.87~1.10	352~704	2.00	388~474	0.3~0.5	12.7~14.6
D*	0.91~1.14	258~474	1.84	296~348	0.4~0.6	8.1~8.3
E	0.87~1.13	324~559	1.73	424~438	0.7~0.9	12.0~13.1
F	0.88~1.12	364~642	1.76	373~401	0.4~0.5	15.4~16.7
G	0.87~1.11	434~739	1.70	385~401	0.3	11.8~14.9

※:試験回数は、各 TMR の最大径、最小径、中間径でそれぞれ3回、D の最大径は1回とした。

(川出哲生、橘 保宏)

[その他]

中課題名：農作業の更なる省力化に資する農業機械・装置の開発

中課題番号：600a0

予算区分：交付金、第4次緊プロ（共同）

研究期間：2008~2011 年度

研究担当者：川出哲生、橘保宏、志藤博克、平田晃、関口建二（道総研・根釧農試）、神田 則昭（広島総研・畜技セ）、山名伸樹（鳥取大学）、(株) IHI スター

**[成果情報名] 高速作業が可能な不耕起対応トウモロコシ用播種機**

**[要約]** 不耕起ほ場でも高速に播種できるトウモロコシ用の播種機。22kW（30PS）程度のトラクターにも適用し、作業速度 2 m/s の高速作業が可能である。

**[キーワード]** 高速種子繰出、高速播種、トウモロコシ、不耕起播種

**[担当]** 農業機械化促進・省力化農業機械

**[代表連絡先]** 電話 048-654-7000

**[研究所名]** 生物系特定産業技術研究支援センター・畜産工学研究部

**[分類]** 普及成果情報

---

**[背景・ねらい]**

青刈りトウモロコシ（以下、トウモロコシ）の不耕起栽培は、慣行の耕起栽培と収量が変わらず、作業が集中する播種時期の作業時間を削減できるなどメリットが大きいもののその普及は伸び悩んでいる。その要因として、我が国で利用されている海外製の不耕起播種機が小規模なほ場には適していないことが挙げられている。

そこで、不耕起ほ場でも高速作業が可能で 22kW（30PS）程度のトラクターにも適合するトウモロコシ用の不耕起対応播種機を開発する。

**[成果の内容・特徴]**

1. 開発機は、新たに開発した高速種子繰出装置および高速種子土中定着機構を組み合わせた構造である（図 1、表 1）。
2. 高速種子繰出装置は、種子を高速時でも 1 粒ずつかつ一定方向に繰出すことができる。種子貯留ホッパ内の種子を 1 粒ずつ分離するため、外周に 16 個の切り欠きを配置した種子分離プレートと分離した種子を装置の最下端から播種機進行方向と反対方向へ放出する放出プレートが、仕切り板を挟んで同軸で同方向に回転することで種子繰出しを行う 2 層プレート構造である。種子分離プレートは種子の大きさに応じて交換する（図 2）。
3. 高速種子土中定着機構は、ほ場表面に切り込みを入れるディスクコルタと溝拡幅部が前後直列にほぼ接する状態で配置されており、残渣の影響を受けにくい構造である。また、溝拡幅部で広げた溝に種子誘導スリットを通過した種子が着床し、鎮圧輪によって覆土鎮圧する構造である。溝拡幅部の先端は、前進時に地中に入りやすい形状で、後部の鎮圧輪によって地中への食い込みを制御し播種深度を安定させている。
4. 開発機は、22kW（30PS）のトラクターに装着しトウモロコシ種子を株間 19cm、作業速度 2 m/s 程度で播種する場合でも、全繰出回数に対する 1 粒繰出回数の割合（以下、1 粒率）は概ね 98%以上となる。
5. 開発機は、不耕起ほ場において、石がなければ作業速度 2 m/s でも欠株の少ない播種が可能であり、株間のばらつき（標準偏差）は作業速度が 0.7、1.5、2.0m/s、のとき、不耕起ほ場でそれぞれ 3.1cm、3.4cm、5.2cm、耕うん整地ほ場で 3.5、4.4、7.2cm である（表 2）。平均播種深さは、ほ場および速度による差は小さく 35～40mm（標準偏差 5～11mm）である。また、20a（20×100m）ほ場での作業能率は 64a/h、有効作業効率は 65% である。

**[普及のための参考情報]**

1. 普及対象：トウモロコシを栽培する全国の農業経営体。
2. 普及予定地域・普及台数：全国のトウモロコシ生産地。5 年間で 100 台程度普及すると見込まれる。
3. その他：平成 24 年度中に市販化予定。

[具体的データ]

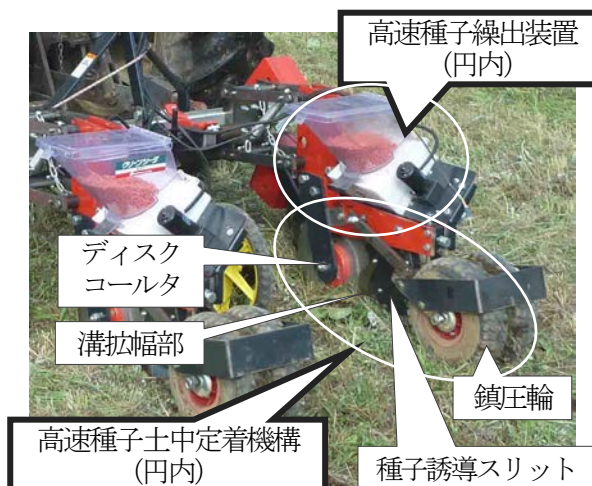


図1 開発機の概要

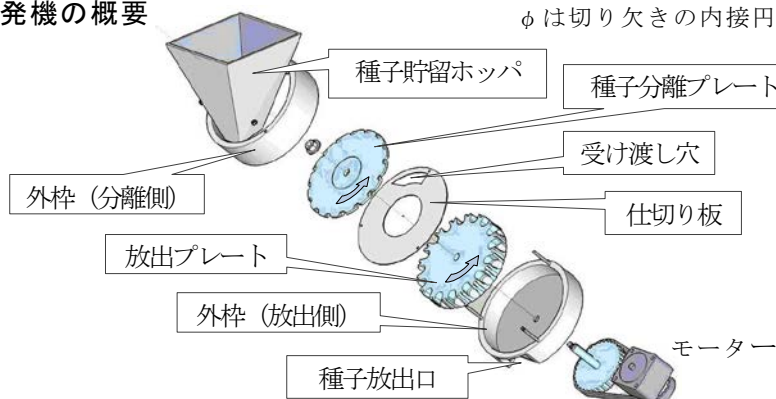


図2 開発機に搭載されている高速種子繰出装置

表1 開発機的主要仕様

大きさ (mm) (長さ×幅×高さ)	1330×1410×670
質量 (kg)	328
高速種子繰出装置	構造様式 2層プレート構造
種子分離プレートの種類*	N16φ7 N16φ8 N16φ9
プレートの駆動方法	DC12V サーボ モーター
速度検出方法	エンコーダ付き転輪
条数	2
条間調節範囲 (cm)	60~80
株間調節範囲 (cm)	13~25

\* : N は分離プレート外周の切り欠きの数、φ は切り欠きの内接円直径(mm)を示す。

表2 開発機の作業速度と1粒率・株間との関係\*1

試験ほ場	1粒率*2、株間	作業速度 (m/s)			
		0.7	1.5	2.0	
不耕起ほ場 (前作物：イタリアンライグラス)	1粒率 (%)	100	99	99	
	株間 (cm)	平均	17.8	17.8	18.0
		標準偏差	3.1	3.4	5.2
	耕うん整地ほ場	1粒率 (%)	100	99	98
株間 (cm)		平均	18.4	18.9	19.7
		標準偏差	3.5	4.4	7.2

\*1 : 供試トウモロコシは KD777NewMF、分離プレートは N16φ8、設定株間は 19cm。

\*2 : 総繰出回数に対する 1粒点播された種子の割合であり、株間 5cm 以内を 1回 2粒繰出、設定株間の 2倍以上を欠株と判定。

(橋 保宏、川出哲生)

[その他]

中課題名：農作業の更なる省力化に資する農業機械・装置の開発

中課題番号：600a0

予算区分：交付金

研究期間：2008～2011年度

研究担当者：橋保宏、川出哲生、志藤博克、平田晃、堀間久己（岩手農研セ畜研）、横澤将美（群馬畜試）、アグリテクノ矢崎（株）

発表論文等：特開 2011-193831、国際公開番号 WO2011/118472 A1

**[成果情報名]作業機との連携機能を備え汎用的に利用できる経路誘導装置**

**[要約]**GPSの位置情報に基づき、任意の2地点を結ぶ基準直線に対して等間隔で平行な直線作業経路を作業者に指示し誘導する装置である。作業幅の広い作業に汎用的に利用でき、誘導経路間隔の設定、作業機の動作の開始・停止を自動的に行うことも可能である。

**[キーワード]** GPS、誘導、広幅作業、作業機、汎用利用

**[担当]** 農業機械化促進・環境負荷低減技術

**[代表連絡先]** 電話 048-654-7000

**[研究所名]** 生物系特定産業技術研究支援センター・生産システム研究部

**[分類]** 普及成果情報

---

**[背景・ねらい]**

ブロードキャスタ、ブームスプレーヤー、マニユアスプレッダ等、作業幅の広い作業機の利用はほ場作業の能率向上に有効であるが、10m以上にも達する作業行程間隔を適切に保ち、重複作業や未作業部の発生を抑えるためには、手間のかかる目標物の設置や作業者の高い熟練を必要とし、改善が望まれている。また、一定かつ作業機的能力を最大に活かした行程間隔で作業を行うことで、作業ムラの低減、作業能率の一層の向上が期待できる。

そこで、GPSの位置情報に基づき動作し、任意の2地点を結ぶ基準直線に対して平行な誘導直線上に作業者を誘導する装置を開発する。

**[成果の内容・特徴]**

1. 開発機は、GPS受信機、演算・誘導指示部から構成される。概ね0.6m以下の誤差で誘導指示を行えるのでトラクタや乗用管理機に搭載して主に広幅作業に汎用的に利用することができる(図1)。
2. 演算・誘導指示部は、GPS受信機から得られた位置情報を利用し、作業者が設定する2地点の記憶や誘導に必要な演算を行うとともに、誘導経路からの作業機の距離、誘導経路に対する作業機の進行方向を画面表示することにより、適切な作業行程間隔での作業を支援する(図2、3)。また、立毛中の作業などで装置画面を注視できない条件での利用を想定し、ブザー音で旋回開始のタイミング等を通知する機能も備えている。
3. 開発機は、ほ場の外周を走行することによりほ場の大きさや形状を記憶することができる。記憶したほ場の大きさから最適な作業行程間隔の自動的な設定をほ場形状から作業の重複が生じない適切な散布等の開始、停止タイミングの判定をすることができる(図4)。
4. 開発機の設定値や制御信号を流量制御に反映することができる施肥機(例えば、「GPSの速度情報と肥料の流動性指標値により繰出量を調節できるブロードキャスタ(2010年度研究成果情報、技術・普及)」)に開発機を接続して用いる場合には、作業行程間隔によらず面積当り施肥量を一定に保った作業が可能となる。また、この場合、旋回時には誘導装置が判定したタイミングで散布の開始・停止を自動的に行うことができ、作業者の熟練の程度に関わらず、高い精度の作業を行うことが可能である(図4)。

**[普及のための参考情報]**

1. 普及対象：全国の水稲作、畑作農家。
2. 普及予定地・普及予定面積・普及台数等：全国の水稲作、畑作地域(主に、北海道、東北等の大規模水田あるいは畑作農家)。普及目標台数は、今後5年間で300台程度。
3. その他：2011年5月から販売(販売実績30台以上)。



[具体的データ]

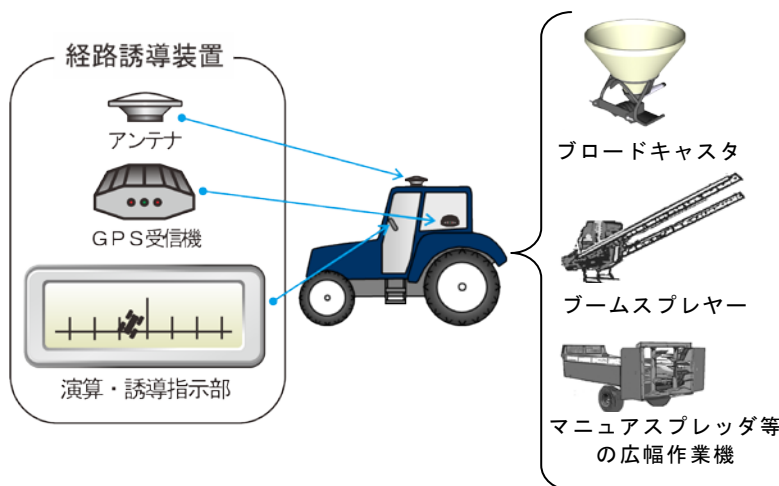
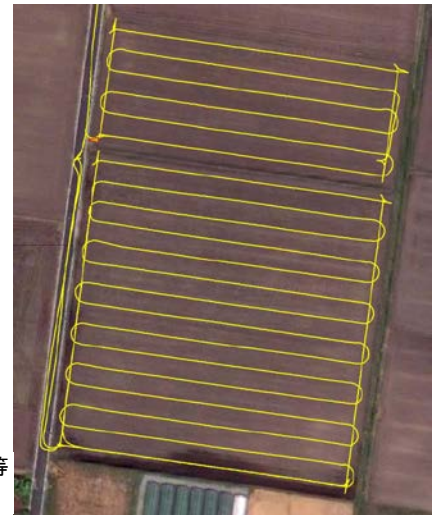


図1 開発機の構成と適応作業機の例



行程間の間隔  
設定: 8.3m、結果: 8.0~8.6m

図3 開発機を利用した作業の軌跡



図2 誘導装置の画面表示 (上 A 社、下 B 社)

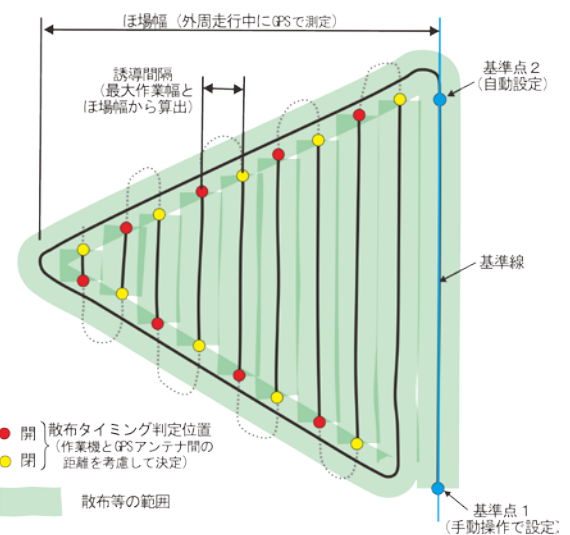


図4 誘導間隔の算出と散布タイミング判定の例

(紺屋秀之、林和信)

[その他]

中課題名: 環境負荷の低減及び農業生産資材の効率的利用に資する農業機械の開発及び評価試験の高度化

中課題番号: 600b0

予算区分: 交付金、第4次緊プロ (共同)

研究期間: 2008~2010年度

研究担当者: 紺屋秀之、林和信、堀尾光広、重松健太、吉野知佳、松野更和、(株) IHI スター、(株) ササキコーポレーション

**[成果情報名]**ドリフトおよび騒音低減効果の高い棚栽培果樹用スピードスプレー

**[要約]**棚面に近づけて散布できるノズル管支持装置により、小風量でも均一散布ができる棚栽培果樹用スピードスプレーである。防除効果を落とすことなく、ドリフトを大幅に減らし、かつ、低騒音化が可能である。

**[キーワード]**棚栽培、ナシ、ブドウ、近接散布、ドリフト低減、騒音低減

**[担当]**農業機械化促進・環境負荷低減技術

**[代表連絡先]**電話 048-654-7000

**[研究所名]**生物系特定産業技術研究支援センター・園芸工学研究部

**[分類]**普及成果情報

---

**[背景・ねらい]**

果樹園における薬剤散布は主にスピードスプレー（以下、「慣行 SS」）により行われている。送風を伴って機体側方や上方に薬液を散布しているため、ドリフトが懸念され、園端から 10m 離れた場所で 0.1ppm 以上の農薬残留量が検出される場合もある。また、ナシなどの棚栽培果樹園は園地と住宅地が近い都市近郊が多く、ドリフトに加えて、薬液散布時の慣行 SS の騒音がトラブルの要因となることもあり、園端から 10m 離れても建設機械で規制されている 85dB 以上の騒音がある。そこで、ドリフトおよび騒音を低減できるスピードスプレーを開発する。

**[成果の内容・特徴]**

1. 開発機は、運転席のスイッチで電動シリンダを伸縮してノズル管角度を調節できるノズル管支持装置を備え、棚高さや樹形に合わせて、散布高さ、散布角度を調節して、棚面から約 20~40cm で近接散布する（図 1）。
2. ノズル管支持装置は、園地の棚高さにノズル管全体を昇降できる高さ調節部、主枝の誘引角度などに合わせてノズル管中間部で散布方向が変えられる角度調節部、ノズル管先端が枝などに衝突したときにノズル管が安全に折れ曲がる衝突緩衝部を備える。
3. 従来のように大風量を必要とせず、送風機の回転速度を慣行 SS より低く設定することができ、送風量を慣行 SS の 290~465m<sup>3</sup>/min と比べ、約 30~60%低減できる。
4. 棚栽培果樹で散布したときの開発機の園外ドリフト低減効果は高く（表 1）、開発機の付着性能は慣行 SS と同等である。
5. 農薬の種類、希釈倍率、散布量条件が同じ慣行 SS 作業と同等の防除効果、出荷可能果実収量が期待できる（表 2）。
6. 散布時の騒音が 85dB 以上の周囲面積が慣行 SS では約 50 m<sup>2</sup>であるが、開発機では 85dB の騒音を生じないので、騒音低減効果が高い（図 2）。
7. 小風量化により、面積当たり燃料消費量を 4.6L/ha から 3.5L/ha に 25%節減できる。

**[普及のための参考情報]**

1. 普及対象：ナシ、ブドウなどの棚栽培果樹生産者
2. 普及予定地域・普及予定面積・普及台数等：国内ナシ園 13,900ha、ブドウ園 18,000ha、普及見込み台数は 5 年間で 100 台である。
3. その他：2012 年度市販化予定である。棚面最低位置 1.3m 以上、樹高（ネット高さ）4m 以下、樹列間 3.6~8m の棚栽培果樹に近接散布方法で適用可能である。

[具体的データ]



図1 開発機

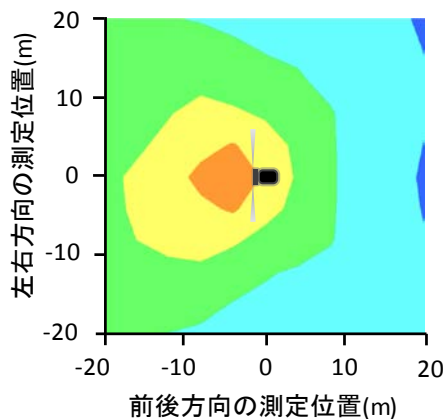
表1 ナシ園におけるドリフト低減効果

園端からの 距離(m)	薬液ドリフト量(ppm)	
	開発機	慣行SS
10	0.02	0.11
15	0.01未満	0.03
20	0.01未満	0.01未満
25	0.01未満	0.01未満

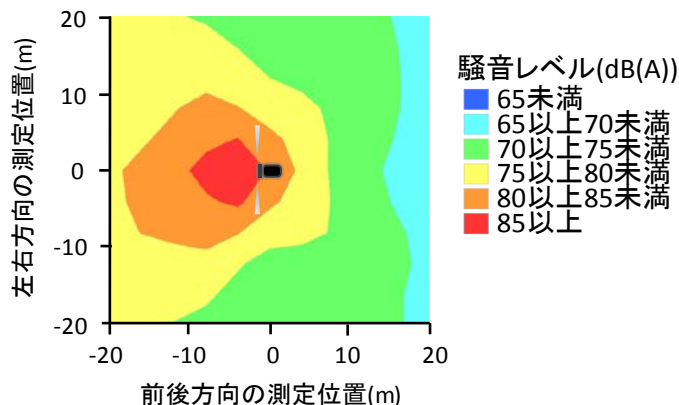
注) 検出限界は0.01ppm未満、試験地: 茨城県農業総合センター園芸研究所、薬剤名: クレソキシムメチル水和剤(殺菌剤)、自然風風速: 約1m/s以下、自然風風向は園外トラップ方向、散布量 250L/10a

表2 通年防除効果試験後の出荷可能果実収量

	出荷可能果実収量		
	ナシ(kg/10a)		ブドウ(房/10a)
	埼玉生産者	茨城農総セ	埼玉生産者
開発機	2,480	3,010	692
慣行SS	2,442	2,791	701



(a) 開発機



(b) 慣行SS

図2 散布時の騒音レベル

(太田智彦、大西正洋、吉田隆延、水上智道)

[その他]

中課題名: 環境負荷の低減及び農業生産資材の効率的利用に資する農業機械の開発及び評価試験の高度化

中課題整理番号: 600b0

予算区分: 交付金、第4次緊プロ (共同)

研究期間: 2006~2011年度

研究担当者: 太田智彦、大西正洋、宮崎昌宏、吉田隆延、水上智道、山田祐一、宮原佳彦、(株)丸山製作所、ヤマホ工業(株)、島田智人(埼玉農総研)、小河原孝司(茨城農総セ)

**[成果情報名]除染作業におけるはつ土板プラウ耕の耕深と表層土埋没深さとの関係**

**[要約]**はつ土板プラウで耕深約 20～45cm の反転耕を行う時の、表層土（地表から深さ 3 cm まで）が埋没される耕起土沈下後の平均深さは耕深の約 2/3、表層土の 90%以上が埋没される耕起土沈下後の深さは耕深の約 1/2 である。

**[キーワード]**はつ土板プラウ、反転耕、放射性物質、除染、表層土、埋没

**[担当]**農業機械化促進・環境負荷低減技術

**[代表連絡先]**電話 048-654-7000

**[研究所名]**生物系特定産業技術研究支援センター・企画部、生産システム研究部、評価試験部

**[分類]**普及成果情報

**[背景・ねらい]**

東京電力福島第 1 原子力発電所の事故による放射性物質による農地の汚染が大きな問題となっている。主な汚染物質である放射性セシウムは、耕うんを行わない限り、長期間ほ場表層に留まることが知られており、作土中の放射性セシウム濃度が比較的低い農地では、反転耕の実施により、空間放射線量を低下させるとともに、農作物への放射性セシウムの移行を低減させる効果が期待できる。そこで、除染作業時のプラウ耕およびその後の整地作業時、次回以降の耕うん時の耕深設定の参考にするため、はつ土板プラウ耕の耕深と表層土埋没深さの関係を明らかにする。

**[成果の内容・特徴]**

1. 14 インチ 3 連と 22 インチ 1 連のはつ土板プラウ（図 1、表 1）を供試し、黒ボク土と灰色低地土の普通畑（表 1）において、20cm から 45cm の範囲で耕深を変え、地表から深さ 3 cm までの表層土（以下「表層土」とする。）の埋没深さを調査した情報である。
2. 表層土は、れき溝壁から 1 り体当たり耕幅の 2 倍程度側方に、3～10cm 程度の厚さですき込まれる（図 2）。
3. 耕起直後の土は膨軟な状態で堆積されるが、プラウ耕後の整地作業と時間の経過で、作物の生育時には耕起前の地表面位置付近まで沈下するものと推定される。沈下後の表層土平均埋没深さは耕深の約 2/3 であり、耕深 20cm で 12cm 程度、耕深 30cm で 20cm 程度、耕深 40cm で 28cm 程度、耕深 45cm で 32cm 程度である（図 3）。
4. 表層土の 90%が埋没される耕起土沈下後の深さ（10 パーセントイル値）は、耕深 20cm で 8 cm 程度、耕深 30cm で 15cm 程度、耕深 40cm で 22cm 程度、耕深 45cm で 25cm 程度であり（図 3）、プラウ耕後の整地および 2 作目以降における耕うん時の耕深は、プラウ耕深の 4 割程度以下とするのが望ましい。
5. ほ場表面の残さを埋没させるためのアタッチメントであるジョイントを取付けた場合、埴壤土の灰色低地土のような粘質なほ場では表層土埋没深さを深くできるが、壤土の黒ボク土のような比較的崩れやすく、ジョイントでの土放てき距離が小さくなるほ場では効果が低い。

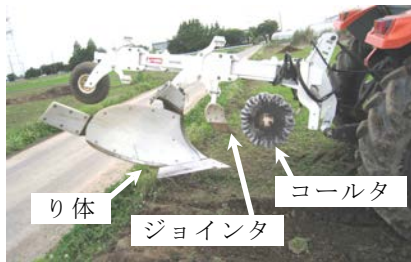
**[普及のための参考情報]**

1. 普及対象：放射性物質による汚染農地のうち、作土中の放射性セシウム濃度が 5,000～10,000Bq/乾土 kg の農地の一部と、同濃度が 5,000Bq/乾土 kg 以下で対策が必要な農地（2011 年 9 月 14 日に農林水産省から出された「農地土壌除染技術の適用の考え方」）。
2. 普及予定地域・普及予定面積・普及台数等：普及予定地域は上記 1. の農地。作土中の放射性セシウムが 5,000Bq/乾土 kg を越える農地の推定面積は 8,300ha（農林水産省）。
3. その他：農林水産省の「農地土壌の放射性物質除去技術（除染技術）作業の手引き」の作成に、本情報が利用されている。

[具体的データ]



a) 14 インチ 3 連プラウ



b) 22 インチ 1 連プラウ

図 1 供試はつ土板プラウ

表 1 供試プラウの主な仕様と試験条件

種類	14 インチ	22 インチ
設定耕深 (cm)	20	30、45
耕起角 (°)	20.0	21.1
切断角 (°)	40.0	43.2
はつ土角 (°)	40.5	45.3
はつ土板材質	樹脂	樹脂
作業速度 <sup>1)</sup> (km/h)	6.0~7.0 (4.2 <sup>2)</sup> )	5.4~6.8
供試トラクタ (kW)	44、70	62.5、70

ほ場	黒ボク土普通畑	灰色低地土普通畑
作土の土性	壤土	埴壤土
含水比 <sup>3)</sup> (%)	76~108	35~40
液性指数 <sup>3)</sup>	0.26~1.79	-0.16~0.17
固相率 <sup>3)</sup> (%)	21~26	35~44
湿潤密度 <sup>3)</sup> (g/cm <sup>3</sup> )	1.16~1.25	1.24~1.57

- 1) 6km/h を目標に設定したが、ややばらついた
- 2) 黒ボク土ほ場の耕深 20cm 区
- 3) 深さ 0~5、10~15、20~25、30~35、40~45cm の値

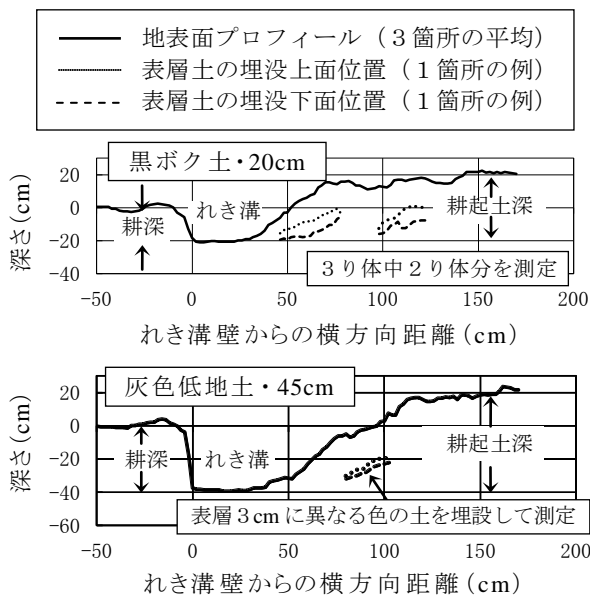
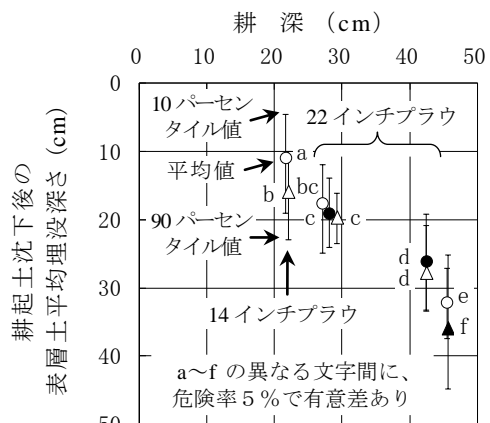


図 2 作業後の断面と表層土埋没位置の例 (ジョインタなし区)

- 黒ボク土普通畑・ジョインタなし
- 黒ボク土普通畑・ジョインタあり
- △ 灰色低地土普通畑・ジョインタなし
- ▲ 灰色低地土普通畑・ジョインタあり

1 区当たり 3 箇所測定



「10・90 パーセンタイル値」は、表層土の 90%と 10%がこれ以下の深さにそれぞれ埋没されている値

図 3 耕深と表層土埋没深さとの関係

(後藤隆志)

[その他]

中課題名：環境負荷の低減及び農業生産資材の効率的利用に資する農業機械の開発及び評価試験の高度化

中課題番号：600b0

予算区分：交付金

研究期間：2011 年度

研究担当者：後藤隆志、落合良治、小林研、重松健太、松尾陽介、手島司、清水一史、西川純、吉野知佳、スガノ農機(株)

**[成果情報名]水田土壌のカリウム供給力の向上による玄米の放射性セシウム濃度の低減**

**[要約]**加里の増施により、玄米の放射性セシウム濃度や移行係数は低減する。土壌の交換性加里が高いほど玄米への移行係数は低下する。放射性セシウムによる汚染が懸念される地域では、緊急対策として、交換性加里 25mgK<sub>2</sub>O/100g を目標として土壌改良する。

**[キーワード]**放射能汚染、セシウム、コメ、カリウム、移行係数

**[担当]**総合的土壌管理・土壌養分管理

**[代表連絡先]**電話 029-838-8481

**[研究所名]**中央農業総合研究センター・土壌肥料研究領域、農業環境技術研究所、福島県農業総合センター・作物園芸部、茨城県農業総合センター・農業研究所・環境・土壌研究室、栃木県農業試験場・土壌作物栄養研究室、群馬県農業技術センター・環境作物部、東部地域研究センター

**[分類]**普及成果情報

---

**[背景・ねらい]**

東京電力福島第一原子力発電所の事故により、放射性物質による農畜産物の汚染が広がっている。そこで、水稻栽培におけるカリウムの増施効果を検討するとともに、長期圃場試験の玄米中放射性セシウム濃度を調査し、我が国の主食であるコメの放射性セシウム濃度を低減させるための耕種的対策法を示す。

**[成果の内容・特徴]**

1. 加里を慣行施肥の3倍量施用すると、粘土鉱物としてバーミキュライトを多く含む放射性セシウムの移行係数が低い土壌を除き、玄米の放射性セシウム濃度や移行係数（水分15%玄米の放射性セシウム濃度 Bq/kg ÷ 作土の放射性セシウム濃度 Bq/kg 乾土）は低下する(図1)。
2. 牛ふん堆肥の長期連用により、土壌の交換性加里が高まると、玄米の放射性セシウム濃度や移行係数は低下する(図2)。一方、加里を30年間無施用とした土壌では、玄米への移行係数は著しく増加する。
3. 玄米への移行係数は、粘土鉱物としてバーミキュライトを多く含む土壌を除き、土壌の交換性加里が増加するほど低下する(図3)。
4. 交換性加里を 25mgK<sub>2</sub>O/100g 以上としても低減効果が低いこと(図3)、および塩基バランスを考慮し、交換性加里 25mgK<sub>2</sub>O/100g を目標とした土壌改良が緊急対策として推奨される。

**[普及のための参考情報]**

1. 普及対象  
行政機関、各県農業研究機関、農業技術普及指導機関、水稻栽培農家
2. 普及予定地域・普及予定面積・普及台数等  
放射性セシウムで汚染された地域の水田
3. その他  
プレスリリース(2012年2月24日)  
加里の施用効果は土壌の粒径組成、粘土鉱物組成によって異なる可能性がある。

[具体的データ]

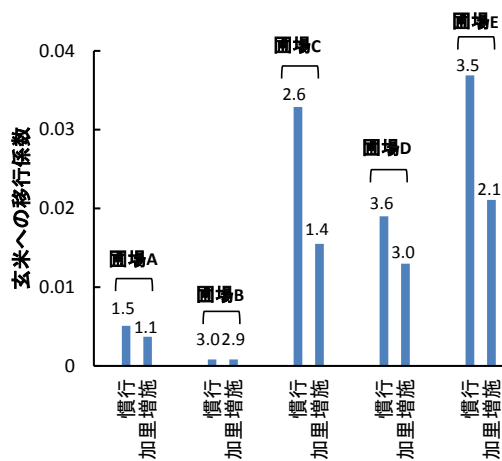


図1 加里増施による放射性セシウムの吸収抑制  
 図中の数値は玄米(水分 15%)の放射性セシウム濃度 (Bq/kg)。加里増施は、加里の基肥・追肥ともに慣行の3倍量。ただし、圃場Eは基肥のみ3倍量。圃場AとB：灰色低地土、C：低地水田土(造成)、DとE：多湿黒ボク土。品種はすべてコシヒカリ。施肥処理間差は1%水準で有意(圃場を变量効果とした施肥処理に対する分散分析)。

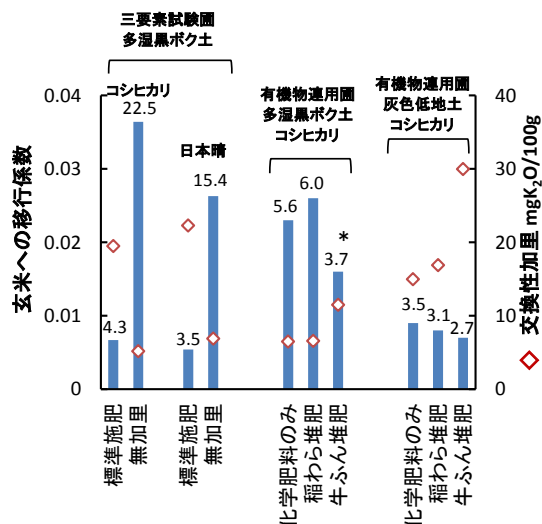


図2 長期圃場試験における移行係数  
 左から30年間、39年間、33年間の長期圃場試験。稲わら堆肥 600kg/10a、牛ふん堆肥は多湿黒ボク土で1.2t/10a、灰色低地土で2t/10a連用。図中の数値の意味は図1と同じ。三要素試験; 1反復、有機物連用圃; 2反復、\*;5%水準で有意(Tukey-Kramer 多重比較)。

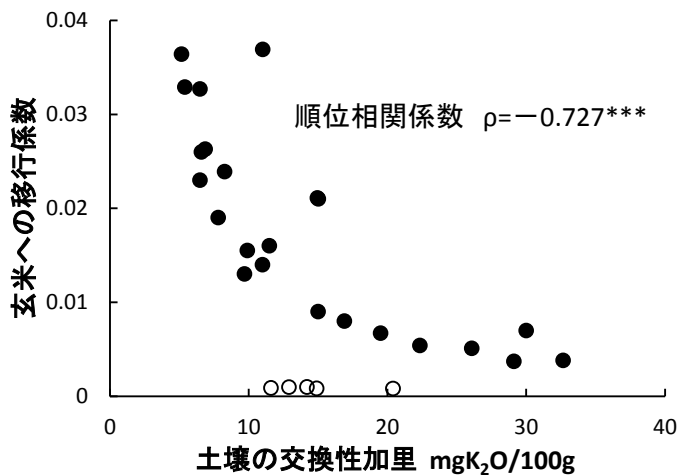


図3 土壌の交換性加里と放射性セシウムの玄米への移行係数の関係  
 図1、2の各圃場試験のデータ。交換性加里は栽培後土壌の数値。白抜きプロット(○)は粘土鉱物としてパーミキュライトを多く含む土壌(図1の圃場B)。\*\*\*;0.1%水準で有意。

(加藤直人、伊藤純雄)

[その他]

中課題名：土壌・資材の評価と肥効改善による効率的養分管理技術の開発

中課題番号：151a1

予算区分：戦略推進費

研究期間：2011年度

研究担当者：加藤直人、伊藤純雄、木方展治(農環研)、藤村恵人(福島県農総セ)、池羽正晴(茨城県農総セ)、宮崎成生(栃木県農試)、斎藤幸雄(群馬県農技セ)、廣岡政義(群馬県農技セ)

## [成果情報] 農業機械を利用して放射性物質に汚染された表土を除去する技術

[要約] トラクタ及びパワーハロー、リアブレード、フロントローダを使用し、放射性物質が降下した後に耕起していない水田や畑の表土を除去する。市販の機械を使用することで作業が可能である。

[キーワード] 放射性物質、除染、表土除去、農業機械、作業方法

[担当] IT 高度生産システム・農作業ロボット体系

[代表連絡先] 電話 029-838-8481

[研究所名] 中央農業総合研究センター・作業技術研究領域

[分類] 普及成果情報

### [背景・ねらい]

2011年3月11日の東日本大震災による東京電力福島第一原子力発電所の事故により、東日本の広範囲にわたって放射性物質が降下し、農地を含む広い範囲が汚染された。1986年のチェルノブイリ原子力発電所の事故後の調査では、降下した放射性物質による土壌汚染は表層に集中しているとIAEAは報告している。今回の事故においても同様の状況であれば、表層の土壌を除去することで汚染された農地を利用可能な状態に回復させることが期待できる。マスク等の簡易な防護措置で一般の作業者が立ち入ることができる地域で農家等が作業を行うことを想定し、主に市販の農業機械を利用して土壌の放射性物質の量を低減する作業体系を確立する。

### [成果の内容・特徴]

1. 除去作業は、事前調査、砕土、削り取り、集積、排出、袋詰めからなる(図1)。事前調査の結果に基づき、表土の除去深さを決定する。飯舘村の現地試験を行った水田及び畑ほ場の層別の放射性セシウムの分布を表1に示す。表1から、表面から3cm または4cm の範囲の土をそれぞれ除去すれば、稲の作付制限対象区域設定の際の判断基準としている放射性セシウム濃度(5,000Bq/kg 乾土)を下回ると予測できる。実際のほ場では不陸があるため、余裕を持って削り取る。
2. 実施する主な作業の様子を図2に示す。砕土作業は砕土深さの調整、削り取り作業はブレードで一度に運べる土の量を考慮した作業経路の設定、排出作業では作業を行うほ場と、ほ場外の一次置場までの距離と運搬手段がポイントとなる。また、一通り作業が終了した時点で放射線量の計測を行い、線量が十分低くない箇所は再び砕土から排出までの作業を実施する。全体として十分に線量が下がることを確認してほ場内の作業を終了する。
3. 各作業の作業能率を表2に示す。ほ場内の作業はそれぞれ10aあたり砕土に15~20分、表土の削り取りに40~50分、ほ場内での表土の集積に20~25分、ほ場外への排出には、運搬に2トントラック1台を使用して一次置き場がほ場に近い場合で50~60分要する。バックホーによる袋詰めには1袋あたり15~20分、10aあたり600~800分要し、ほ場内の表土除去作業よりも時間がかかるため、作業に十分な時間をとることのできる場所の確保や雨に対する対策が必要である。
4. 除去前後の土壌中の放射性セシウムの濃度を表3に示す。除去した土の量は1トン詰めのフレキシブルコンテナで、8aの水田で37袋、5aの畑で20袋であり、4cm程度の表土が除去できたと想定される。
5. 各作業は、「東日本大震災で生じた放射性物質により汚染された土壌等を除染するための業務等に係る電離放射線障害防止規則(除染電離則)及び同ガイドラインに則って実施し、作業時のオペレータのほこりによる被曝を防ぐため、キャビン付きトラクタを使用する。

### [普及のための参考情報]

1. 普及対象 稲の作付制限対象区域設定の際の判断基準としている放射性セシウム濃度(5,000Bq/kg 乾土)以上に放射性物質に汚染された2011年3月11日以降に耕起していない農地
2. 普及予定地域 福島県を中心とした東日本の計画的避難地域
3. その他 平成23年9月14日農林水産省プレスリリース「農地土壌の放射性物質除去技術(除染技術)について」



[具体的データ]

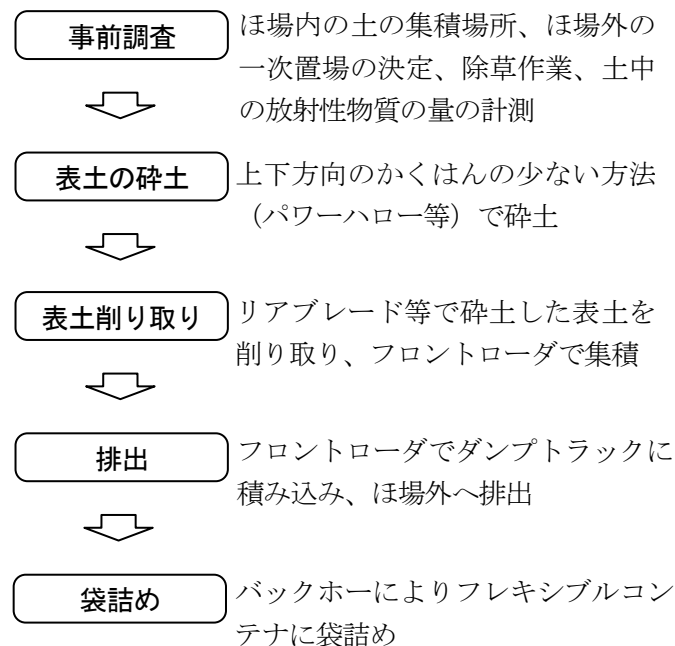


図1 作業の手順



a 砕土:パワーハロー



b 削り取り:リアブレード



c 排出:フロントローダとダンプトラック

図2 実施した各作業の様子

表1 深さ別の土中の放射性セシウムの分布 (I-131は検出せず)

	土壌深さ (cm)	Cs-134	Cs-137
		(Bq/kg 乾土)	(Bq/kg 乾土)
水田	0-1	53,100	56,400
	1-2	2,980	3,120
	2-4	1,490	1,570
	4-6	382	433
	6-10	130	136
畑	0-1	21,900	30,500
	1-2	11,800	16,300
	2-4	3,870	5,220
	4-6	440	692
	6-10	95	131

表2 各作業の作業能率

作業場所	作業の種類	作業能率	作業者数
ほ場内	砕土(パワーハロー)	15~20分/10a	1
	表土削り取り(リアブレード)	40~50分/10a	1
	表土(集積残渣)集積(フロントローダ)	20~25分/10a	1
	排土(フロントローダ)	50~60分/10a	2
	合計	125~155分/10a	
ほ場外	バックホーによる袋詰め 4cm除去する場合	15~20分/袋 600~800分/10a	2

表3 作業前後の放射性セシウム濃度(15cm深さの土壌)

	除去前 (Bq/kg 乾土)	除去後 (Bq/kg 乾土)	除去率 (%)
水田	10,370	2,599	75
畑	15,180	2,801	82

(長坂 善禎)

[その他]

中課題名: 土地利用型大規模農業に向けた農作業ロボット体系の開発

中課題番号: 160a0

予算区分: 戦略推進費

研究期間: 2011年度

研究担当者: 長坂善禎、小林 恭、井関農機株式会社、株式会社キセキ東北

発表論文等: 農地土壌の放射性物質除去技術(除染技術)作業の手引き(農林水産省)

[成果情報名] プラウを用いた反転耕による放射性物質に汚染された表層土壌の埋却

[要約] ジョインタ付きプラウによる反転耕により、表層の放射性物質を土壌中に埋却することで放射線量率が低減する。トラクタによる踏圧、ハローによる砕土、レベラーによる均平を実施することで、無代かきで水稻の移植栽培ができる。

[キーワード] プラウ、放射能、反転耕、除染、空間線量率

[担当] 中央農業総合研究センター・生産体系研究領域

[代表連絡先] 電話 029-838-8481

[研究所名] 中央農業総合研究センター・生産体系研究領域

[分類] 普及成果情報

---

[背景・ねらい]

東日本大震災による東京電力福島第一原子力発電所の事故により、放射性物質が降下した圃場の除染対策において、排土が出ない方法としてプラウによる反転耕が考えられる。しかし、プラウ耕については、これまで除染対策としての検討はなされてこなかったことから、反転耕が空間線量率に及ぼす影響を把握するとともに、表層の放射性物質が反転耕によってどのように土中に埋め込まれるかを明らかにする必要はある。

[成果の内容・特徴]

1. 水田において反転耕をジョインタ付きボトムプラウ（3連、20インチボトムプラウ）により耕深 30cm で実施した後、トラクタによる踏圧、パワーハローによる砕土、レーザレベラーによる均平を実施し、無代かきで栽培すれば、イネの移植栽培ができる。反転耕の一連の作業に係る能率は 90 分/10a 程度である(図 1)。
2. ジョインタ付きボトムプラウにより放射能に汚染された表土を反転した結果、1 m の高さで測定した空間線量率は、処理前に  $1.6 \pm 0.02 \mu\text{Sv/h}$  (n=12) であったものが、処理後には  $0.5 \pm 0.01 \mu\text{Sv/h}$  (n=12) に低下する。
3. 表層にあった放射性セシウムは、ジョインタ付きボトムプラウにより耕深 30cm で反転することにより、15~20cm の深さに最も多くの放射性セシウムが存在するようになる(図 2)。
4. 畑では二段耕プラウにより表層の放射性セシウムを地下に埋却することができる。耕深 45cm で反転することで、25~30cm の深さに最も多くの放射性セシウムが存在するようになる(図 3)。

[普及のための参考情報]

1. 普及対象 放射性物質が降下した圃場のうち、作土層の放射性セシウム濃度が 5,000Bq/kg 乾土以下の水田および普通畑で、放射性物質が降下してから深耕を実施していない圃場
2. 普及予定地域・普及予定面積・普及台数等 (福島県内でおおよそ 58,000ha)
3. その他 2011 年 9 月 14 日農林水産省プレスリリース「農地土壌の放射性物質除去技術(除染技術)について」
4. 空間線量率の低下、放射性セシウムの埋却程度は、未耕耘の圃場でプラウ耕を実施した場合のデータである。

[具体的データ]



図1 作業の手順と作業能率

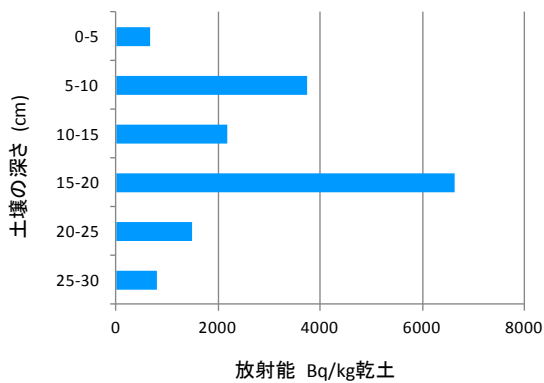


図2 ジョイント付きプラウによる反転耕の土壤中の放射性セシウムの分布

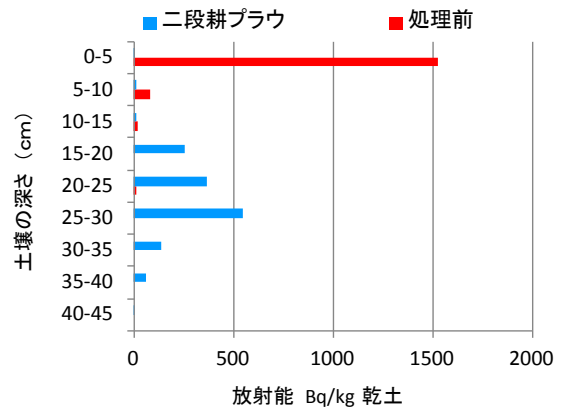


図3 二段耕プラウによる反転耕の土壤中の放射性セシウムの分布

(渡邊好昭)

[その他]

中課題名：

中課題番号：

予算区分：戦略推進費

研究期間：2011 年度

研究担当者：渡邊好昭、藤森新作（機構本部）、スガノ農機株式会社

**[成果情報名]チャ新芽へのセシウムの移行とせん枝による放射性セシウムの除去**

**[要約]**2011年の一番茶の放射性セシウム汚染の主な要因は、古葉や枝条から吸収されたものが新芽へ転流したことである。放射性セシウムは、降下後数か月以上、茶樹の葉層や細枝に多く存在しており、中切りにより大部分の放射性セシウムを樹体から除去できる。

**[キーワード]**茶、放射性セシウム、トレーサー試験、樹体内分布

**[担当]**総合的土壌管理・土壌養分管理

**[代表連絡先]**電話 0547-45-4101

**[研究所名]**野菜茶業研究所・茶業研究領域

**[分類]**普及成果情報

---

**[背景・ねらい]**

東京電力福島第一原子力発電所の事故の影響により、多くの県で生産された茶から暫定規制値（500 Bq/kg）を超える放射性セシウムが検出されたが、この汚染の原因が、葉面などの樹体の地上部からの吸収によるものか、根からの吸収によるものか、不明である。また、チャは永年生作物であることから、すでに樹体内に取り込まれている放射性セシウムが今後も新芽へ転流することにより、影響が長期化する可能性がある。そこで、セシウムの安定同位体（<sup>133</sup>Cs）を用いたトレーサー試験およびチャの樹体内における部位別の放射性セシウム含量の調査により、チャの新芽への放射性セシウムの移行経路およびせん枝による放射性セシウムの除去効果を明らかにする。

**[成果の内容・特徴]**

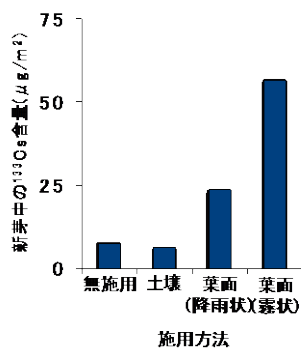
1. セシウムを土壌あるいはチャの葉面に施用すると、施用から1ヶ月後の新芽へのセシウムの移行量は、葉面散布で多くなり、土壌からはほとんど移行しない（図1）。このことから、東京電力福島第一原発の事故により2011年度が一番茶で検出された放射性セシウム汚染の主な要因は、古葉や枝条から吸収されたものが新芽へ転流したことである。
2. 2011年3～5月の放射性セシウムの積算降下量が約1,400 Bq/m<sup>2</sup>であった地域の茶園において、一番茶摘採後には、深刈り面より上に37%、中切り面より上に74%の放射性セシウムが存在する（図2、表1）。これらのせん枝処理を行うことにより、それぞれのせん枝面よりも上に存在する放射性セシウムを樹体から取り除くことができることから、せん枝処理は、その後の新芽への放射性セシウム移行量を低減するための緊急対策手法として推奨される。

**[普及のための参考情報]**

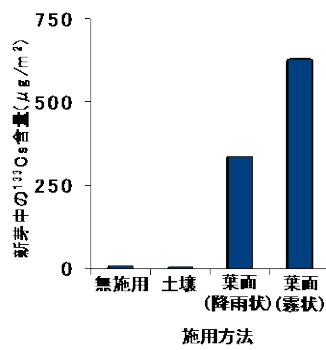
1. 普及対象  
茶生産者、行政機関
2. 普及予定地域・普及予定面積  
2011年度が一番茶および二番茶において、放射性セシウム濃度の暫定規制値を超過した生産県。
3. その他  
本成果の一部は、2011年6月29日に農林水産省から発出された技術指導通知において、2011年度二番茶摘採後の営農対策のための基礎データとして利用された。せん枝によって刈り取った枝葉の処理については、農林水産省等の方針に従って行う。

[具体的データ]

<sup>133</sup>Cs施用量: 570 (μg/m<sup>2</sup>)



<sup>133</sup>Cs施用量: 5360 (μg/m<sup>2</sup>)



【調査方法】

2011年6月3日に<sup>133</sup>Csを塩化セシウム溶液として施用し、二番茶(7月5日収穫)への移行量を調査した。

【<sup>133</sup>Cs施用量】

2水準: 570、5360 μg/m<sup>2</sup>

【施用方法】

土壌散布: 散布水量 0.67 L/m<sup>2</sup>

葉面散布(降雨状): 散布水量 0.67 L/m<sup>2</sup>

葉面散布(霧状): 散布水量 0.11 L/m<sup>2</sup>

【留意点】

本結果は、施用から約1ヶ月後の新芽への移行量を評価したものであり、長期的な観点で土壌からの吸収がないことを示すものではない。

図1 施用したセシウム(<sup>133</sup>Cs)の二番茶新芽への移行量

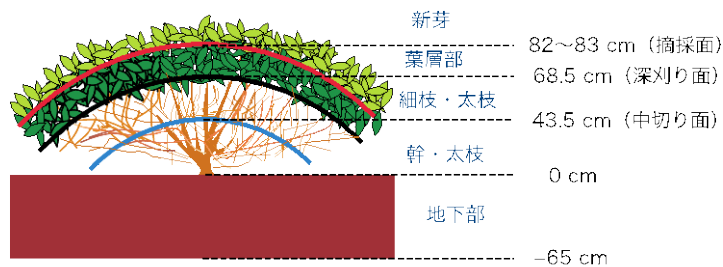


図2 放射性セシウムの部位別分布調査の概略図

表1 一番茶・二番茶時期の茶樹の各部位に含まれる放射性セシウム量

	一番茶収穫期(5月5~17日)*1		一番茶収穫後(6月3日)			二番茶収穫期(7月1日)		
	放射性Cs濃度 (Bq/kg乾物重)	放射性Cs存在量 (Bq/m <sup>2</sup> )	放射性Cs濃度 (Bq/kg乾物重)	放射性Cs存在量 (Bq/m <sup>2</sup> )	樹体全体に占める割合 (%)	放射性Cs濃度 (Bq/kg乾物重)	放射性Cs存在量 (Bq/m <sup>2</sup> )	樹体全体に占める割合 (%)
新芽	332	39	-	-	-	126	27	11
葉層部	-	-	202	111	37	135	63	27
細枝・太枝	-	-	118	109	37	90	87	37
幹・太枝	-	-	33	59	20	27	41	17
地下部	-	-	N.D. (12)*3	18	6	N.D. (12)*3	17	7
合計	-	-	-	297	100	-	235	100

\*1 調査茶園周辺の13カ所の茶園で採取された一番茶新芽から製造された荒茶の平均値(生葉の水分量を生重ベースで80%として計算)

\*2 放射性Cs: <sup>134</sup>Cs+<sup>137</sup>Cs

\*3 定量下限値未満であったサンプルの濃度を定量下限値として計算した。

【参考】2011年3~5月の調査地付近における放射性セシウムの積算降下量: 1386.4 Bq/m<sup>2</sup>  
(静岡県(2011)浜岡原子力発電所周辺の環境放射能調査結果(速報・第6報))

(廣野祐平、野中邦彦)

[その他]

中課題名: 土壌・資材の評価と肥効改善による効率的養分管理技術の開発

中課題番号: 151a1

予算区分: 交付金

研究期間: 2011年度

研究担当者: 廣野祐平、野中邦彦

発表論文等: 野中・廣野(2011)茶業研究報告、112: 55-59

## [成果情報名]放射性物質に汚染された農地土壌の効率的な除染工法

[要約]放射性物質に汚染された農地の表層土壌の固化、油圧ショベルバケットのスイング運動による剥ぎ取り、剥ぎ取った汚染土壌の吸引・収集、から構成される除染工法は、従前の操作と比較して、少ない処理土量で高い除染率を実現しうる。

[キーワード]放射性物質、除染、表土剥ぎ、土壌固化剤、油圧ショベル

[担当]

[代表連絡先]電話 029-838-7555

[研究所名]農村工学研究所・農地基盤工学研究領域

[分類]普及成果情報

## [背景・ねらい]

東京電力福島第1原発の事故に伴い、広範囲にわたる地域が放射性物質により汚染され、土壌中の放射性物質濃度の高い農地では栽培が制限されている。これらの農地において放射性物質は、表層2～3cmに集積していることから、この土壌層の選択的な除去は、確実な除染効果が期待できる。一方、一般的な建設機械による従前の操作では、剥ぎ取り厚さの制御が困難であり、処理土量の増加や施工費の増大、取り残しの発生など、多くの問題が懸念されている。そこで、剥ぎ取り厚さを放射性物質の集積している表層2～3cm程度に制御し、かつ安全・確実に剥ぎ取る工法を開発する。

## [成果の内容・特徴]

1. 工程1：土壌固化剤を添加したスラリーを散布し、表層のみに浸透させることで汚染土壌を固化し、除染時の確実性、施工性、安全性の向上を図る(図1)。なお、使用する土壌固化剤は、栽培や環境への影響が少ないマグネシア系固化剤が好ましい。
2. 工程1のメリット：1) 降雨による汚染土壌の流出や風による飛散を防止、2) 固化した汚染土壌は未固化の土壌と物性が異なるため、選択的な剥ぎ取りが可能で、取り残しも発生しにくい、3) マグネシア系固化剤使用時には、汚染土壌が白色にマーキングされ、目視による施工管理が容易、4) 汚染土壌の粉塵巻き上げが起きにくく、施工時の安全が向上する。
3. 工程2：地盤が軟弱で小さな凸凹が存在する水田において、厚さを2～3cm程度の汚染土壌の剥ぎ取りを実現するため、油圧ショベルの旋回機能を利用し、バケットを左右にスイングして表層土を剥離し、汚染土壌をスジ状に集積する(図2)。
4. 工程2のメリット：1) 油圧ショベル本体が停止したまま、バケットに接続したアームのみ作動させることにより、剥ぎ取り厚さが制御できる、2) 複数関節のアームによって、地面の凹凸に応じた制御が可能、3) 目視で剥ぎ取り厚さを確認しながら操作できるため、施工管理が容易で処理土量の増加や取りこぼしが回避できる、4) さらに、バケットのアームにバキュームの吸引ホースを接続する改良により、剥ぎ取りと同時にバキューム車のタンクに汚染土壌が吸引・収集され、安全性、確実性や施工性が向上する(図3)。
5. 本工法では、従前の操作より51～80%の処理土量で同等な除染効果を達成できる(表1)。さらに、福島県飯舘村伊丹沢地区の水田(10a区画)において、剥ぎ取り厚3.0cm、処理土量32m<sup>3</sup>/10a、除染前後の放射性物質濃度の低減率82%の実績を有する(図4)。

## [普及のための参考情報]

1. 普及対象：除染事業を行う国や県など事業主体および事業者
2. 普及予定面積：最大で、放射性セシウム濃度が5,000Bq/kg以上の耕起されていない約8,300haの農地
3. その他：環境省が実施中の「除染技術実証試験事業」において、約4haの施工実績。また、農水省が実施予定の「農地除染対策実証事業」の仕様に本工法の一部が採用。

[具体的データ]



- ・土壌固化剤と水の重量比は 1:4
- ・土壌固化剤の散布量は 1.5~2kg/m<sup>2</sup>
- ・固化までの日数は気候によって変化し、概ね 7~10 日
- ・作業効率は約 2,000m<sup>2</sup>/日（現地試験での実績）
- ・土壌固化剤の粒径（6,000~12,000 ブレーン）によって固化厚さが調整可能
- ・土壌は乾燥している状況が望ましく、雑草が繁茂している場合は地表面が見える程度に除去する必要がある

図 1 土壌固化剤の散布状況



- ・作業効率は約 1,200m<sup>2</sup>/日
- ・筋状に集めた土壌は油圧ショベルなどでフレコンバックに詰めて搬出

図 2 表層土の剥ぎ取り状況（ワイパー工法）



図 3 油圧ショベルの改良バケット（ワイパー・バキューム工法）

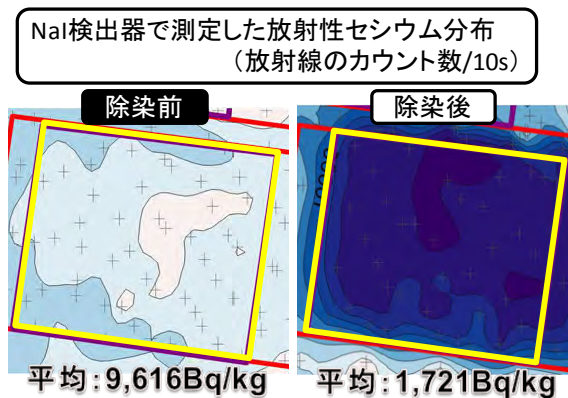


表 1 研究所内での予備試験結果

剥ぎ取り/収集方法	剥ぎ取り前の線量 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	剥ぎ取り後の線量 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	剥ぎ取り土量 (m <sup>3</sup> /10a)	剥ぎ取り厚さ(cm)
ローダー/排土板	0.36	0.11	52.9	5.3
ワイパー工法/排土板	0.35	0.09	42.7	4.2
ワイパー・バキューム工法	0.27	0.10	27.1	2.8

- ・土壌中の放射性セシウム濃度は、表層から 15cm の平均値
- ・地表面の線量率は 7.76 $\mu\text{Sv/h}$  から 3.57 $\mu\text{Sv/h}$  に低減、4 ヶ月後では 2.69 $\mu\text{Sv/h}$  に低減

図 4 除染前後の放射性セシウムの分布（福島県飯舘村伊丹沢地区）

（若杉晃介）

[その他]

中課題名：低コスト整備と水位制御による農地の生産機能強化技術の開発

中課題番号：111a3

予算区分：交付金、戦略推進費

研究期間：2011 年度

研究担当者：若杉晃介、原口暢朗、瑞慶村知佳

発表論文等：1) 表層土壌の物理的除去工法（特願 2011-178236）

2) 表層土壌の剥ぎ取り収集工法及びバケット（特願 2011-184127）

[成果情報名]各種夏作野菜への土壌中の放射性セシウムの移行係数

[要約]黒ボク土畑において 2011 年に栽培した夏作野菜 15 品目への放射性セシウムの移行係数は、0.0004～0.0055 である。野菜類への移行は全般的に少なく、特に果菜類の係数は低い傾向にある。

[キーワード]夏作野菜、放射性セシウム、移行係数

[担当]環境保全型農業システム・環境保全型畑作

[代表連絡先]電話 024-593-5151

[研究所名]東北農業研究センター・環境保全型研究領域

[分類]普及成果情報

---

[背景・ねらい]

東日本大震災に伴う東京電力福島第一原子力発電所の事故により、放射性物質が大気中に放出された。事故直後はそのフォールアウトによって、農作物が汚染された。同時に放射性物質は土壌にも降下し、今後は、半減期が長く土壌中での移動性が低いため作土に長期間残留する放射性セシウムが、農産物の主要な汚染核種になると考えられる。そのため、土壌から農産物への放射性セシウムの移行動態を把握することは重要であるが、野菜についてのデータはほとんど報告されていない。そこで、今回の事故に伴うフォールアウトの影響を受けた土壌において夏作野菜を栽培し、放射性セシウムの移行係数を算出する。

[成果の内容・特徴]

1. 福島市内の淡色黒ボク土畑 (Cs134+137 941～1698Bq/kg, pH6.3, 交換性加里 93.6mg/100g, CEC 24.5me/100g)、または、腐植質黒ボク土畑 (Cs134+137 872～1359Bq/kg, pH6.7, 交換性加里 87.6mg/100g, CEC 30.2me/100g) において、2011 年に栽培した夏作野菜 15 品目の可食部への放射性セシウムの移行係数 (=野菜中の放射性セシウム濃度 Bq/kg 生重/土壌中の放射性セシウム濃度 Bq/kg 乾土、放射性セシウムは Cs-134 と Cs-137 の合計) は、0.0004～0.0055 である (図 1、表 1)。
2. 放射性セシウム濃度および移行係数は、葉菜類、いも・根菜類で比較的高く、果菜類で低い傾向にある。しかし、葉菜類でもネギでは低く、品目によってばらつきがある。放射性セシウム濃度は最も高いブロッコリーでも 6.49Bq/kg で、野菜の暫定基準値より遙かに低い (図 1)。

[普及のための参考情報]

1. 普及対象 行政・普及関係者  
東京電力福島第一原子力発電所の事故後に栽培された野菜に関する数少ないデータであり、行政部局や普及機関における施策や普及活動上の情報として利用される。
2. 普及予定地域・普及予定面積・普及台数等 全国
3. その他  
本成果情報で示した移行係数は、農林水産省のプレスリリース (2011 年 5 月 27 日) 添付資料「農地土壌中の放射性セシウムの野菜類及び果実類への移行の程度」において科学論文に報告されたデータとして示された移行係数 0.0004～0.039 の範囲内である。



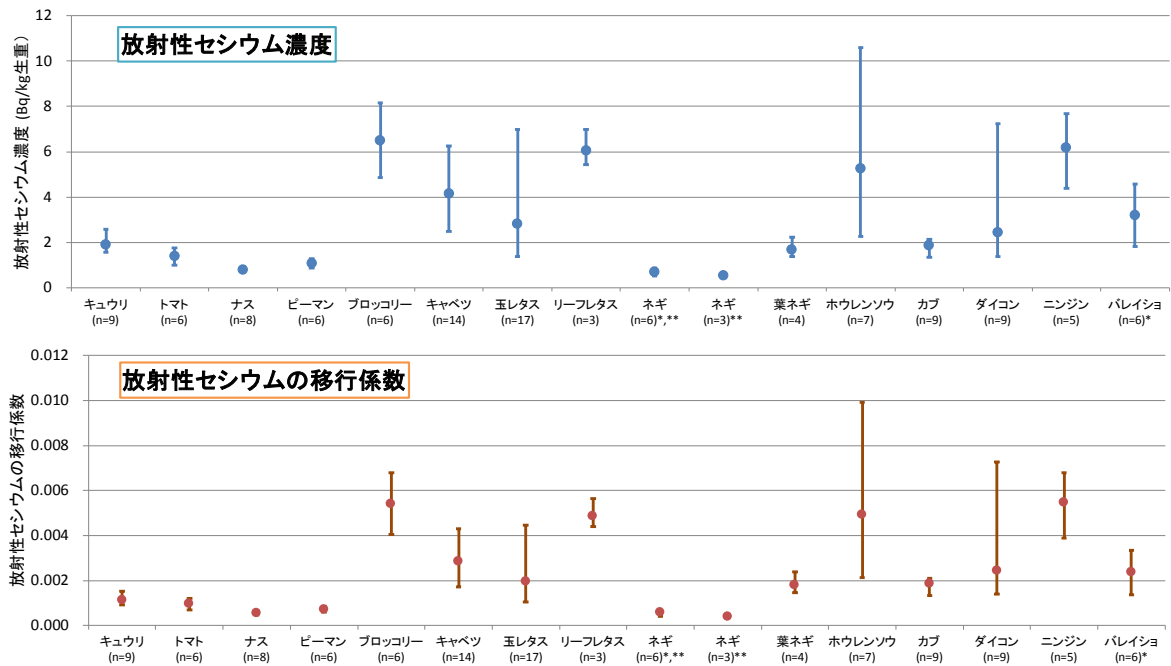


図1 各種夏野菜における可食部の放射性セシウム濃度とその土壌からの移行係数  
 図中の\*は腐植質黒ボク土での栽培、その他は淡色黒ボク土での栽培。  
 図中の\*\*には検出限界以下の数値があり、それを除外してグラフ化した。  
 図中のバーは、最大値-最小値を示す。

表1 野菜の栽培概要

分類	品目	栽培様式		施肥 成分量 g/m <sup>2</sup>	播種・定植	収穫(サンプリング)	その他
		条間・うね間 cm	株間 cm				
果菜類	キュウリ	320(2条)	70	42-38-21	5月17日	6月20日-7月31日	黒マルチ+不織布トンネル
	ナス	200	70	42-38-21	5月14日	7月4日-8月11日	
	トマト	120	40	32-32-14	5月17日	7月26日-8月11日	黒マルチ+不織布トンネル+雨よけ
	ピーマン	150	45	31-32-14	5月17日	7月26日-8月11日	黒マルチ+不織布トンネル
葉菜類	ホウレンソウ	30	5	15-16-7	5月9日	6月17-30日	べたがけ
	レタス	60	30	15-26-7	5月17日-6月8日	6月30日-7月19日	白黒ダブルマルチ+べたがけ
	キャベツ	60	35	26-22-14	5月17日-6月8日	7月12日-8月1日	黒マルチ+べたがけ
	ブロッコリー	75	40	26-22-14	5月17日-6月8日	7月12-19日	
	ネギ	100	5	28-20-13	3月24日-4月13日	8月2-31日	
	葉ネギ	20	1	19-20-11	5月9日	8月11日-9月15日	
根菜類	ダイコン	60	25	15-16-7	5月9日	7月7日	黒マルチ+不織布トンネル
	カブ	90	10	11-11-11	5月9日	7月7日	べたがけ
	ニンジン	80	10	23-20-11	5月12日-6月14日	9月14日	
いも	パレイショ	75	25	18-18-19	4月15日	7月27日-8月4日	

(村山徹)

[その他]

中課題名：寒冷地の畑・野菜作における省資源・環境保全型生産技術体系の開発

中課題番号：153a0

予算区分：交付金

研究期間：2011年度

研究担当者：村山徹、木方展治（農環研）、木村武

発表論文等：

**[研究成果名]合成性フェロモンを利用したアカヒゲホソミドリカスミカメの被害予測技術**

**[要約]**水田内に設置した合成性フェロモン剤を誘引源としたトラップの出穂後5日間のアカヒゲホソミドリカスミカメ誘殺雄数から、その水田の斑点米被害発生確率を予測し、防除要否、回数を判断する技術である。

**[キーワード]**アカヒゲホソミドリカスミカメ、斑点米、合成性フェロモン、防除要否、モニタリング

**[担当]**

**[代表連絡先]**

**[研究所名]**中央農業総合研究センター・斑点米カメムシ研究チーム

**[分類]**普及成果情報 (2010)

---

**[背景・ねらい]**

アカヒゲホソミドリカスミカメは、イネ籾を吸汁し斑点米を発生させ米の品質を著しく低下させる斑点米カメムシの主要種で、水稻の重要害虫である。これまで、水稻の出穂期以降に2回程度の農薬散布が予防的、画一的に行われてきたが、合成性フェロモン剤を誘引源としたトラップの誘殺数から、農薬散布の要否、回数を的確に判断する技術を開発することにより、カメムシの発生に応じた防除を推進する。

**[結果の内容・特徴]**

1. 水田内に設置した合成性フェロモン剤を誘引源とした粘着トラップ (図1) の出穂後5日間のアカヒゲホソミドリカスミカメ誘殺雄数から、その水田の斑点米被害発生確率 (斑点米率0.1%以上で1等米から落等する確率) を予測できる (図2)。
2. 現状の予防的・画一的防除から、本技術に基づいた防除要否、回数を判断する方法に転換し、減農薬低コスト防除を実現し、環境保全型農業を推進する。

**[普及のための参考情報]**

1. 普及対象

斑点米被害発生確率を予測する技術は、公立試験研究機関・行政普及機関を通じて農家現場に普及する。

2. 普及予定地域・普及予定面積・普及台数等

北陸・東北地方の水稻栽培地帯。これらの地域でアカヒゲホソミドリカスミカメによる斑点米被害は甚大であるが、今後その発生地域は拡大するおそれがある。

3. その他

アカヒゲホソミドリカスミカメのフェロモン剤は、発生予察用フェロモン剤として信越化学工業株式会社から市販されている。すでに、公立試験研究機関・行政普及機関では広く予察に利用されており、現在の年間の販売数は2,000個前後である。

[具体的データ]



図1 アカヒゲホソミドリカスミカメ合成性フェロモン剤と水田内に設置した粘着トラップ  
注) ○：フェロモン剤は粘着板上辺中央部に設置。

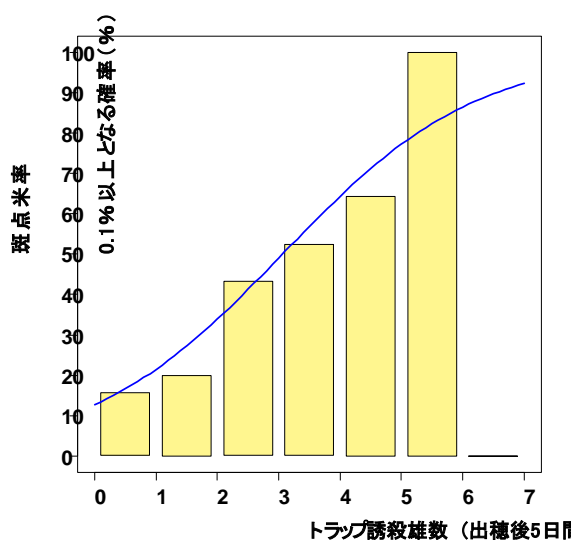


図2 斑点米被害発生確率予測モデル  
注1) 実線はモデルによる推定値。  
2) 棒グラフは実際の圃場割合を示す。

(高橋明彦、樋口博也)

[その他]

中課題名：斑点米カメムシ類の高度発生予察技術と個体群制御技術の開発

中課題番号：214g

予算区分：交付金、実用技術

研究期間：2006～2011 年度

研究担当者：高橋明彦、樋口博也、横山克至（山形農総研セ）、中島具子（山形農総研セ）、石本万寿広（新潟農総研作物研セ）、吉島利則（富山農総技セ農研）、西島裕恵（富山農総技セ農研）、望月文昭（信越化学）、福本毅彦（信越化学）

発表論文等：1) 石本ら（2006）応動昆、50(4):311-318

[成果情報名]新たな窒素肥効分析法に基づいた家畜ふん堆肥の施用支援ツール

[要約]家畜ふん堆肥の窒素肥効をその遅速を含めて評価可能な分析法とその分析結果に基づき適正な施肥量を試算する施肥設計システム、ならびに堆肥の連用による畑土壌可給態窒素の増加を評価できる簡易土壌診断法により、環境保全的な減化学肥料栽培ができる。

[キーワード]家畜ふん堆肥、窒素肥効、可給態窒素、簡易評価法、養分管理

[担当]

[代表連絡先]

[研究所名]中央農業総合研究センター・資源循環・溶脱低減研究チーム

[分類]普及成果情報(2008、2009)

---

[背景・ねらい]

堆肥利用による土づくりとともに、堆肥中の肥料成分や土壌蓄積養分を勘案した適正な施肥が求められている。しかし、家畜ふん堆肥に含まれる肥料分量や肥効、ならびに土壌に蓄積される窒素の効果は、堆肥の原料や製造方法、圃場の環境条件等によって著しく異なり、また、従来の培養法による窒素肥効評価には長時間を要するため、肥効を考慮した施用と減肥の実施は困難であった。そこで、家畜ふん堆肥の施用当分の窒素肥効を迅速に評価する手法の開発とマニュアル化、評価結果に基づく施肥設計システムの構築、および畑土壌可給態窒素の変化を簡易・迅速に判定する手法を開発し、環境保全に配慮した堆肥利用と施肥の適正化を推進する。

[成果の内容・特徴]

1. 家畜ふん堆肥の施用当分の窒素肥効を速効性（施用直後～4週間）と緩効性（施用4週間後～12週間後）に区別して評価できる。高価な機器を使用せずに2日程度で分析でき、また操作手順の字幕入り動画を含む詳細なマニュアルにより、人員・予算に制限がある普及センター等での利用が可能である。導入コスト約15万円、分析費用は試料1点当たり1千円程度。
2. サーバ上で稼働する施肥設計システム（名称:堆肥カルテシステム）を構築、体験版として公開。利用者は家畜ふん堆肥の肥効評価に基づいた適正な施肥設計を Web ブラウザ上で体験できる。導入経費は150～200万円程度（ハードウェアを除く）。
3. 毒劇物を使わず、一般家庭で入手可能な器具によって、2日以内で実施可能な畑土壌可給態窒素の簡易・迅速判定法である。黒ボク土を含む広範な種類の畑土壌に適用できる。初期投資2万円以下、分析費用は試料1点当たり約150円と安価。

[普及のための参考情報]

1. 普及対象  
行政機関(堆肥カルテシステム)、試験研究機関(堆肥分析法)、普及センター等技術指導機関や生産者(畑土壌可給態窒素簡易判定法)
2. 普及予定地域・普及予定面積・普及台数等  
全国。特に畜産振興地域。
3. その他  
三重県では、すでに堆肥カルテシステムの実用的システムを構築し、生産現場において堆肥の肥効を考慮した基肥節減の技術指導に取り組んでいる。岐阜県では県内生産堆肥の本法による評価結果を HP で公開。畑土壌可給態窒素判定法については、新潟県が県内土壌への適合性を確認し、広報活動を開始。長野県でも普及センターで本法による土壌可給態窒素の評価結果に基づく野菜の窒素減肥栽培を検討中。その他、関東、東海、九州の各地域で、研究機関、技術普及組織、JA 等が堆肥の窒素肥効評価法、あるいは可給態窒素評価法の適合性を検討中。堆肥分析法の Web 公開マニュアルへのアクセス者数5万人超、畑土壌可給態窒素判定法マニュアル1,500冊配布、TV 放映2回、分析法講習会12回。

[具体的データ]

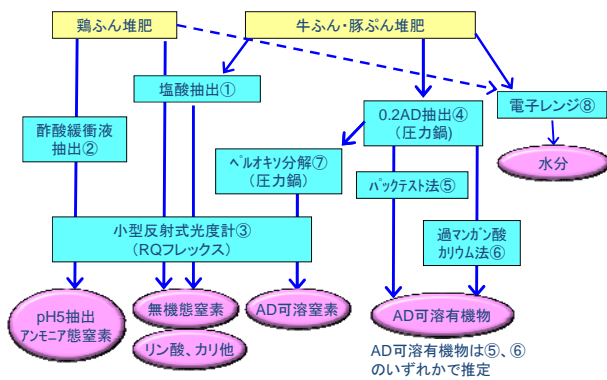


図1 家畜ふん堆肥の窒素肥効と含有成分の簡易・迅速評価法の概略

AD: 酸性デタージェントの略

(詳細は Web から入手可能 <http://taihi.dc.affrc.go.jp/doc/>)

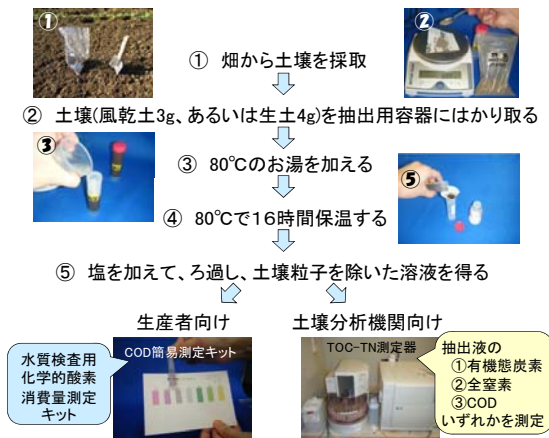


図3 畑土壌可給態窒素簡易判定法の手順

(マニュアル冊子配布、簡略版は Web から入手可能

<http://narc.naro.affrc.go.jp/soshiki/isfmr/ta/manu.pdf>)

[その他]

中課題名: 有機性資源の農地還元促進と窒素溶脱低減を中心とした農業生産活動規範の推進のための土壌管理及び窒素負荷予測技術の開発

中課題番号: 214q.1

予算区分: 実用技術、委託プロ (省資源型農業)

研究期間: 2006~2009 年度

研究担当者: 加藤直人、石岡徹、上菌一郎、棚橋寿彦 (岐阜県農技セ)、小柳渉 (新潟県農総研)、村上圭一 (三重県農業研究所)、柴田正貴 (畜産環境整備機構)

発表論文等: 1)上菌ら(2010)土肥誌、81(1): 39-43

2)上菌ら(2010)土肥誌、81(3): 252-255

3)石岡ら「家畜ふん堆肥の肥料成分・窒素肥効評価マニュアル」2010年3月

4)上菌ら「畑土壌可給態窒素の簡易・迅速評価マニュアル」2010年9月



図2 堆肥カルテシシステム

左上: トップ画面、右下: 施肥設計画面

(体験版 <http://taihi.dc.affrc.go.jp/carte/>)



図4 可給態窒素の簡易判定に使用する道具

①キッチンスケール(最小表示0.1g)、②ストップウォッチ、③50ml 容ネジ蓋付き容器、④カップ、⑤スプーン、⑥水(ミネラルウォーター)、⑦ろ紙、⑧チャック付ポリ袋、⑨COD 簡易測定キット、⑩塩化ナトリウム(食卓塩)、その他、80°C保温機能付き電気ポット

(加藤直人)

## [成果情報名]パンの膨らみが向上する玄米粉の作製法および製パン特性

[要約]12時間以上の吸水処理と気流式粉碎処理によって、損傷デンプン含量が低く、粒度の細かい玄米粉を調製することができる。この玄米粉で作製されたパンは、膨らみおよび食味が良く、機能性成分を多く含み栄養学的にも優れている。

[キーワード]玄米粉パン、損傷デンプン、機能性成分、吸水処理、気流式粉碎

[担当]作物開発・利用・水稻品種開発・利用

[代表連絡先]029-838-8951

[研究所名]作物研究所・稲研究領域（米品質研究チーム）

[分類]普及成果情報（2010）

---

### [背景・ねらい]

米の消費量は減少の一途をたどっており、需要増加に結びつく用途開発が強く求められている。食料自給率向上を目指した米粉利用（特に米粉パン）において、高い栄養価とコスト削減の観点から、玄米粉の利用が望まれている。玄米には、食物繊維やγ-オリザノール、γ-アミノ酪酸（GABA）等の機能性成分が存在することが知られている。しかし玄米粉の場合、製粉機への粉残りやパンの膨らみが十分に得られないという問題点がある。そこで、玄米粉の製粉方法を検討することで、膨らみの良い玄米粉パンを作製する。

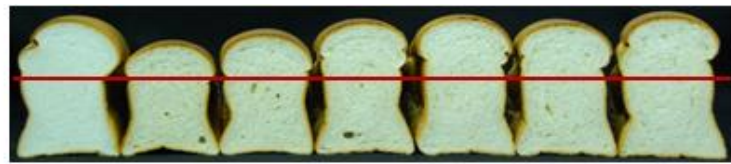
### [成果の内容・特徴]

1. 玄米（コシヒカリ）を、室温（25℃）で玄米全体を十分に浸漬させ、12時間ごとに水を置換する。この吸水時間を調整した玄米を、気流式粉碎機により製粉する簡易な手段によって、損傷デンプン含量が低く粒度の細かい、且つパンの膨らみが良い玄米粉が調製できる。損傷デンプン含量は、吸水2時間では10%近いが、吸水時間の経過とともに低下し12時間以降ほぼ一定となる。また、同玄米粉を用いて作製したパン（グルテン20%添加）の比容積は、吸水時間12時間まで増大した後一定に推移し、損傷デンプン含量に対応した変化が見られる（図1、2）。
2. 食味試験の結果、玄米粉パン（25℃、24時間吸水による玄米粉）は白米粉パンに比べて同等あるいはそれ以上の味・食感であると評価される。特に、玄米特有の「甘み」のある味と「しっとり」とした食感が良いと評価される（図3）。また同玄米粉を用いた玄米粉パン（玄米粉30% + 小麦粉70%）の試食アンケートの結果、平成23年度農林水産祭「実りのフェスティバル」にて68%（回答数221名）の方が、「アグリビジネス創出フェア2011」にて75%（回答数206名）の方が、「美味しい・とても美味しい」と評価する。
3. 玄米粉パン（25℃、24時間吸水による玄米粉）の成分組成の解析結果から、水分・タンパク質・エネルギー等の基礎成分は白米粉パンと同程度であるが、玄米特有の機能性成分が高含量で存在することが明らかである。例えば、γ-オリザノールが白米粉パンの16倍、食物繊維が同3倍など、米粉パンの高付加価値化を可能にする（表1）。
4. 色素米や巨大胚米のような特色ある玄米や多収穫米でも、同様に良く膨らむ玄米粉パンを作ることが出来る。
5. 本技術によって、製粉機への粉残りも軽減されることから、玄米粉の回収率が向上し、製粉機のメンテナンスも容易である。

### [普及のための参考情報]

1. 普及対象：中小規模の農産物加工場、製パン・製菓製造業者等
2. 普及予定地域・普及予定面積：全国
3. その他：米粉ケーキ・クレープ専門店での試作を検討中

[具体的データ]



白米2 2 5 12 24 36 48 (時間)

図1 吸水時間による膨らみの経時的変化

図中の線は焼成前のパン生地の上端を示す

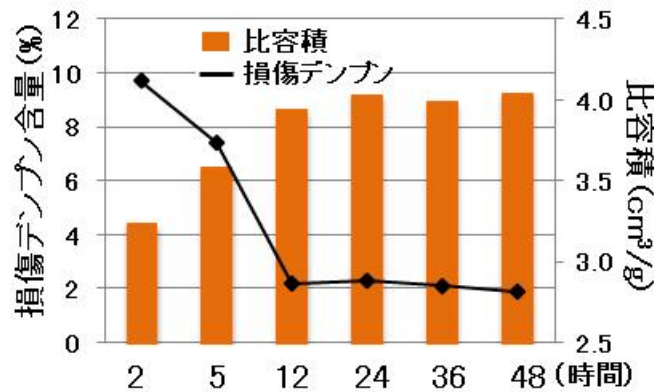


図2 吸水時間による比容積と損傷デンプン含量

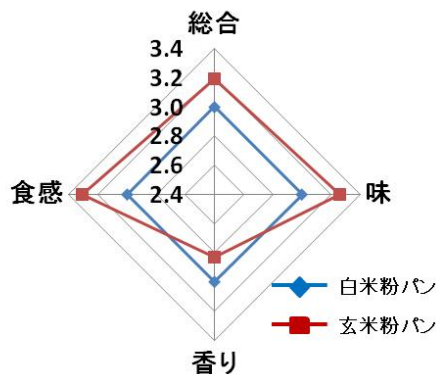


図3 食味試験

各項目について、白米粉パンの評価を3とした場合に、玄米粉パンを1～5段階で評価  
対象29人 (男6人・女23人)

表1 玄米粉パンの栄養学的評価

	白米粉パン <sup>1)</sup>	玄米粉パン <sup>1)</sup>	
水分	35.9 g	37.2 g	基礎成分
タンパク質 <sup>2)</sup>	13.8 g	13.1 g	
脂質	6.3 g	6.7 g	
灰分	1.3 g	1.6 g	
糖質	42.0 g	39.4 g	
エネルギー	281 kcal	274 kcal	
食物繊維	0.7 g	2.0 g	機能性成分
イノシトール	20 mg	96 mg	
遊離γ-アミノ酪酸	検出せず	5 mg	
γ-オリザノール	0.6 mg	9.8 mg	
総フェルラ酸	3.9 mg	14 mg	

<sup>1)</sup>パン 100g 当たりの含量  
<sup>2)</sup>20% グルテン添加分を含む

(濱田茂樹)

[その他]

中課題名：イネゲノム解析に基づく品質形成生理の解明と育種素材の開発

中課題番号：221d.2

予算区分：基盤、委託プロ (加工)

研究期間：2009～2010 年度

研究担当者：濱田茂樹、青木法明、鈴木保宏

発表論文等：1) 濱田ら「新規なパン用玄米粉製造方法及び該方法で製造された玄米粉」特願 2010-152025

2) Hamada S. et al. (2012) Food Sci. Technol. Res. 18 (1) : 25-30

**[成果情報名]** トルコギキョウを低コストで冬季に計画的に出荷する技術

**[要約]** 大苗定植、長日処理、初期重点追肥と高昼温・低夜温管理を組み合わせることで、冬季に長さ 70cm 2花2蕾以上のトルコギキョウ切り花を1本当たり 100 円以下の生産コストで作付け個体の 80 %以上を出荷できる。

**[キーワード]** トルコギキョウ、冬季出荷、ブラスチング、高昼温低夜温管理、長日処理

**[担当]** 日本型施設園芸・花き効率生産

**[代表連絡先]** 電話 029-838-6801

**[研究所名]** 花き研究所・花き研究領域

**[分類]** 普及成果情報 (2011)

**[背景・ねらい]**

トルコギキョウは周年需要がある主要花きであるが、冬季の流通量は夏季の4分の1と少なく、高単価となる冬季に亜熱帯地域からの輸入が増加している。冬季出荷は暖房経費がかかる上、花芽分化の遅れや分化した蕾が壊死するブラスチングが生じて計画生産が困難な作型である。そこで切り花長 70cm 2花2蕾以上の品質の切り花を、低コストで冬季(1～3月)に計画生産できる技術を開発し、生産現場への迅速な普及を促進する。

**[成果の内容・特徴]**

1. 加温が必要な冬季出荷作型は、栽培期間と加温設定温度および出荷率が生産コストに大きく影響する。慣行の本葉2対苗よりも大きい本葉3対の大苗を定植することにより目標品質を達成しつつ在圃期間を49日短縮できる。定植初期の水管理および生育初期の追肥が生育量の確保に有効である(表1)。
2. 昼温を慣行の25℃よりも高い30℃目標に管理することで、夜間の加温設定温度を慣行の15℃よりも低い10℃にしても生育を遅らせることなく生産できる。これにより暖房コストを慣行の45%に削減でき、ブラスチングが減少する(表1)。
3. 定植時から発蕾後8週まで白熱灯を用いた長日処理を行うと低夜温条件でも花芽分化が促進されるとともに、ブラスチングが減少する(表1)。
4. 個別技術を組み合わせることで、冬季(11～1月)日照時間が350時間程度の低日照地域においても、1月に10aあたりの生産コスト274万円(図1)で出荷本数28,890本(出荷率80%以上)となることから1本あたり100円以下のコストで生産できる。
5. 低コスト冬季計画生産のための考え方、個別技術のポイントと留意点、実証栽培をもとにした低日照地域での1月出荷マニュアル、および日照条件と出荷月別の作型表(図2)と作業内容から成る基本マニュアルを作成した。本マニュアルをもとに生産現場で目標出荷時期別の栽培体系を構築することができる。

**[普及のための参考情報]**

1. トルコギキョウ生産者、生産組織等を普及対象とする。
2. 関東以西の冬季日照時間350時間以上の中間地および暖地が普及予定地域。当該地域のトルコギキョウの作付け面積は243ha。
3. 福岡県、熊本県他で導入・出荷実績あり。
4. 「トルコギキョウの低コスト冬季計画生産の考え方と基本マニュアル」は、花き研究所にて冊子版およびpdf版([http://www.naro.affrc.go.jp/publicity\\_report/publication/pamphlet/tech-pamph/040615.html](http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/tech-pamph/040615.html))を配布している。



[具体的データ]

表1. トルコギキョウの冬季低コスト計画生産技術要素の慣行栽培との比較と効果

技術要素	慣行	低コスト冬季 計画生産技術	効果
定植苗	本葉2対	本葉3対	在圃期間の短縮 暖房コストの削減
昼温/夜温	25℃/15℃	30℃/10℃	生育促進とブラスチング回避 暖房コストの削減
長日処理	なし	20時間	茎伸長と花芽分化促進 暖房コストの削減 出荷率の向上
施肥(N成分)	基肥1.5kg/a	基肥0.5+定植初期 追肥0.5kg/a	初期生育促進と ブラスチング回避 出荷率の向上
品 種	高単価な品種	ブラスチングしにくい 品種	ブラスチング回避 出荷率の向上

図1 低日照地域1月出荷の生産コスト内訳 2009年度実証栽培圃場の実績値、慣行は15℃加温で栽培期間が2月末まで延長し、出荷率が60%に低下するとして推定

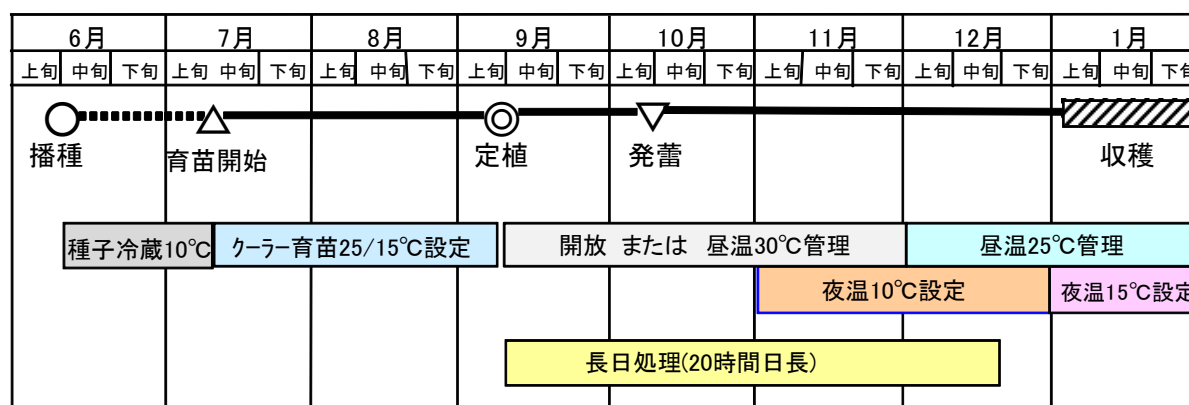
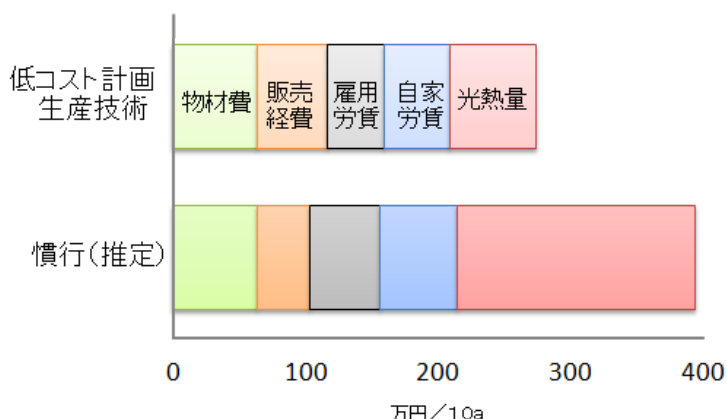


図2. 「トルコギキョウの低コスト冬季計画生産の考え方と基本マニュアル」における低日照地域1月出荷の作型表

(福田直子)

[その他]

中課題名：生育開花機構の解明によるキク等主要花きの効率的計画生産技術の開発

中課題整理番号：141e0

予算区分：実用技術

研究期間：2008～2010年

研究担当者：福田直子、牛尾亜由子、川勝恭子、福島啓吾（広島農技セ）、山口茂（熊本農研セ）、工藤陽史（熊本農研セ）、駒形智幸（茨城園研）、内田智子（茨城園研）、原坦利（福岡県花卉農協）

発表論文等：1)牛尾、福田（2010）園芸学研究、9(2):191-196

2)Kawakatsu K. et al. (2012) J. Japan. Soc. Hort. Sci. 81(1): 101-108

[成果情報名]炭疽病・輪斑病複合抵抗性の緑茶用品種「さえあかり」(茶農林 55 号)

[要約]「さえあかり」は炭疽病と輪斑病に抵抗性を有し、「やぶきた」より摘採期が早い、やや早生の緑茶用品種である。収量は「やぶきた」や「さえみどり」より優れる。製茶品質は「やぶきた」より優れ、高品質品種「さえみどり」と同等かそれ以上である。

[キーワード]チャ、さえあかり、品種、やや早生、炭疽病・輪斑病複合抵抗性

[担当]

[代表連絡先]

[研究所名]野菜茶業研究所・野菜・茶機能性研究チーム、茶 IPM 研究チーム、茶施肥削減技術研究チーム

[分類]普及成果情報 (2009)

---

### [背景・ねらい]

炭疽病と輪斑病はチャにおける重要病害である。現在、最も栽培面積が大きい「やぶきた」はこれらの病害に罹病性であり、高品質品種として急速に普及している「さえみどり」も輪斑病には罹病性であることから、高品質で炭疽病と輪斑病に抵抗性を有する品種の開発が望まれている。そこで、炭疽病、輪斑病に複合抵抗性を有する、高品質で多収の品種を育成する。

### [成果の内容・特徴]

1. 「さえあかり」は輪斑病抵抗性で樹勢が強い Z1 を種子親、炭疽病中度抵抗性で製茶品質に優れる「さえみどり」を花粉親として、1989 年に交配した F<sub>1</sub> 実生群の中から選抜した緑茶用新品種である (図 1、図 2)。
2. 「さえあかり」の付傷接種検定による炭疽病抵抗性は「やや強」、輪斑病抵抗性は「強」である。圃場における炭疽病の自然発生程度は、「さやまかおり」に隣接して植栽した場合でも極めて少なく、抵抗性は「強」である (表 1)。もち病抵抗性は「やや弱」である。ただし、虫害に対しては慣行防除が必要である。
3. 「さえあかり」の一番茶の萌芽期と摘採期は「さえみどり」と「やぶきた」の間に入るやや早生であり、樹姿はやや開張型で樹勢が強い (表 2)。
4. 「さえあかり」の生葉収量は全ての茶期で「やぶきた」や「さえみどり」より多く、一番茶の製茶品質は「さえみどり」と同等で、「やぶきた」より優れる。製茶品質の特長として、外観は細よれ、鮮緑であり、「さえみどり」様の品種香とうま味を有する。また、二番茶と三番茶の製茶品質は「やぶきた」や「さえみどり」より優れる (表 2)。
5. 「さえあかり」の耐寒性は、赤枯れ抵抗性に関しては「やぶきた」よりやや劣り、「さえみどり」よりやや強い (表 2)。裂傷型凍害抵抗性に関しては「やぶきた」と同程度で「中」である。

### [普及のための参考情報]

1. 普及対象  
茶栽培農家
2. 普及予定地域・普及予定面積  
静岡以南の温暖地から暖地、10 年後までに 1,000ha の普及。
3. その他  
「さえあかり」の種苗の入手先は以下の野菜茶業研究所 Web ページで確認できる。  
[http://vegetea.naro.affrc.go.jp/guide/chizai/acquisition\\_list.html](http://vegetea.naro.affrc.go.jp/guide/chizai/acquisition_list.html)

[具体的データ]

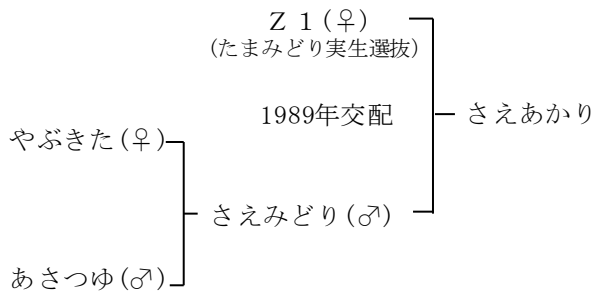


図1 「さえあかり」の育成系統図



図2 「さえあかり」の一番茶新芽

表1 「さえあかり」の病害抵抗性（育成地および特性検定場所）

品種名	炭疽病接種試験		輪斑病接種試験		品種名	炭疽病自然発病(秋芽停止期)		品種名	もち病抵抗性
	病斑(mm)	判定	病斑(mm)	判定		発病葉数/m <sup>2</sup>	判定		
さえあかり	5.1	やや強	3.3	強	さえあかり	1.0	強	さえあかり	やや弱
さえみどり	6.0	中	6.5	弱	さえみどり	8.5	やや強	くらすわ	弱
やぶきた	18.4	弱	7.1	弱	さやまかおり	353.7	極弱	やぶきた	やや弱

- 1) 接種試験は付傷接種による室内検定法で調査した。
- 2) 炭疽病自然発病調査区は「さえあかり」と「さやまかおり」が隣接して植栽されており、数値は3年間の平均値を示す。
- 3) もち病抵抗性は特性検定場所（静岡県、2002～2007年）における試験結果より判定した。

表2 「さえあかり」の栽培特性と製茶品質（育成地および特性検定場所）

品種名	早晩性	樹姿	樹勢	一番茶			生葉収量(kg/10a)			製茶品質(40点満点)			耐寒性	
				萌芽期	摘採期	一番茶	二番茶	三番茶	一番茶	二番茶	三番茶	赤枯れ抵抗性	裂傷型凍害抵抗性	
														3/17
さえあかり	やや早生	やや開張	強	3/17	4/14	384	406	339	29.3	27.7	28.0	中	中	
さえみどり	早生	やや開張	やや弱	3/12	4/10	226	256	197	29.8	24.8	26.7	やや弱	—	
やぶきた	中生	やや直立	やや弱	3/22	4/18	252	176	148	25.7	21.5	21.0	やや強	中	

- 1) 数値は2006～2009年の平均値を示す。
- 2) 製茶品質は各茶期ごとに審査し、点数は色沢、香气、水色、滋味の各項目10点満点の合計値である。
- 3) 赤枯れ抵抗性は1月中旬に切り枝を-10～-14℃で2時間処理し、2日後に目視で判定した。
- 4) 裂傷型凍害抵抗性は特性検定場所（鹿児島県、2002～2006年）における総合判定結果を示す。

（吉田克志、根角厚司）

[その他]

中課題名：生物機能等の利用による茶の病虫害防除技術の開発及び抵抗性系統の開発

中課題番号：2141

予算区分：交付金

研究期間：1989～2009年度

研究担当者：根角厚司、吉田克志、田中淳一、谷口郁也、荻野暁子、佐波哲次、松永明子

発表論文等：1)吉田ら(2012)野菜茶業研究所報告、11:73-88

2)吉田ら(2011)植物防疫、65(4):202-205

3)根角ら(2011)「さえあかり」品種登録出願公表 2011年7月21日(第24796号)

## [成果情報名] 網を利用した MAP 結晶化法による豚舎汚水中リンの除去回収技術

[要約] 豚舎汚水中にリン酸マグネシウムアンモニウム (MAP) の結晶が付着する網を入れて曝気することで、汚水中の水質汚濁物質であるリンを除去回収することができる。この方法により、1 m<sup>3</sup> の豚舎汚水から 32~171g の MAP を回収することができる。

[キーワード] 豚舎汚水、リン、MAP、結晶化反応、除去、回収

[担当]

[代表連絡先] 電話 029-838-8611

[研究所名] 畜産草地研究所・畜産環境研究領域 (浄化システム研究チーム)

[分類] 普及成果情報 (2008)

## [背景・ねらい]

養豚経営で発生する豚舎汚水の中には水質汚濁物質であるリンが高濃度に含まれており、汚水を放流する前にリンを除去する必要がある。一方、リンは枯渇有限資源であるため、汚水中のリンを回収し再利用することも重要である。そこで、これらの問題を一挙に解決する方法として、豚舎汚水中のリンを結晶化して除去回収する技術を開発する。

## [成果の内容・特徴]

1. 豚舎汚水はリンを結晶化するリン酸マグネシウムアンモニウム (MAP) 反応に有利な成分組成となっているため、曝気 (汚水に通気する操作) により汚水中の炭酸ガスを追い出し、汚水の pH を 8.0~8.5 に上昇させることで、MAP 反応を誘導することができる。この技術は MAP リアクター (図 1) により実施することができ、水溶性リン酸濃度および全リン濃度を低減化できる。さらに、マグネシウム (Mg) 液の添加により低減化効率を向上させることができる (表 1)。
2. MAP リアクターの曝気筒中にステンレス金網製の MAP 付着回収用部材 (図 2 A、高さ 80cm、直径 63cm、3 層のステンレスワイヤーメッシュ構造) を浸漬すると、その表面に MAP が付着・成長する (図 2 B)。MAP は回収用部材から容易に剥落でき (図 2 C)、天日にて数日で乾燥できる (図 2 D) (MAP 付着回収法)。畜草研の豚舎汚水 (水溶性リン酸濃度は 70±16mg/L) を用いた実証試験の結果、1 m<sup>3</sup> の豚舎汚水から 32~171g の MAP を回収できた (表 2)。回収量は日々大きく変動する豚舎汚水の各種成分濃度に影響されたと思われる。回収にかかる作業時間は約 3 時間/回であった。
3. 母豚 100 頭規模の一貫経営を想定した場合、設置コストは MAP リアクターを新設する場合は約 250 万円かかるが、既存の最初沈殿槽などの一部を区切り曝気設備を付設するなど既存設備の改造により構築する場合は 100-150 万円 (MAP 付着回収用部材抜きでは 85-100 万円) と低廉化が可能である。また、運転コストは電気代として年間 5-9 万円であり、Mg 液を添加する場合は薬剤代として年間約 3-9 万円となる。

## [普及のための参考情報]

1. 普及対象 汚水中に含まれるリンの除去および回収を必要とする養豚事業所。
2. 普及台数等 2012 年 1 月までに特許実施許諾 1 件、実証試験設備 5 基、実設備 1 基。
3. その他 ふん尿混合汚水など水溶性リン酸濃度の高い汚水ではリンの除去及び回収を目的として当該技術を利用することができる。また、ふん尿分離汚水など水溶性リン酸濃度の低い汚水ではリン除去を目的として当該技術を利用することができるが、その際は MAP 付着回収にかかる設備は不要である。リアクター曝気部での発泡が激しい場合は、消泡剤の添加が有効である。回収した MAP の肥料としての効能は確認されている。畜産草地研究成果情報 No.3, 59-60 (2004) に記載があるように、MAP 付着回収用部材を構成する網の材質については表面が粗面であればなんでもよい。

[具体的データ]

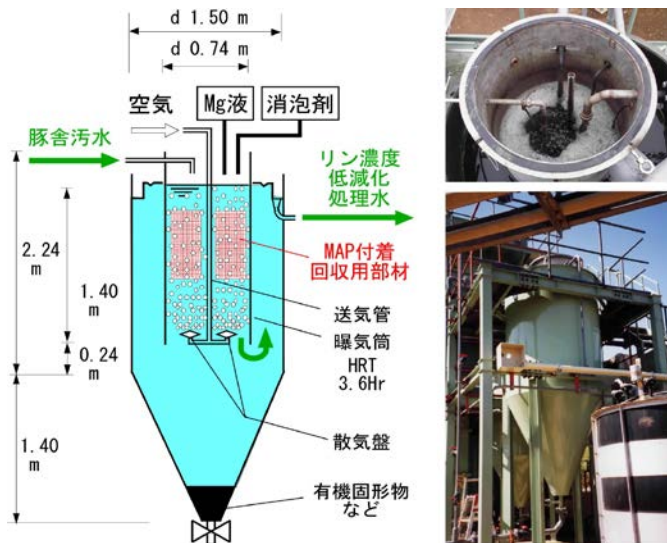


図1 MAPリアクター

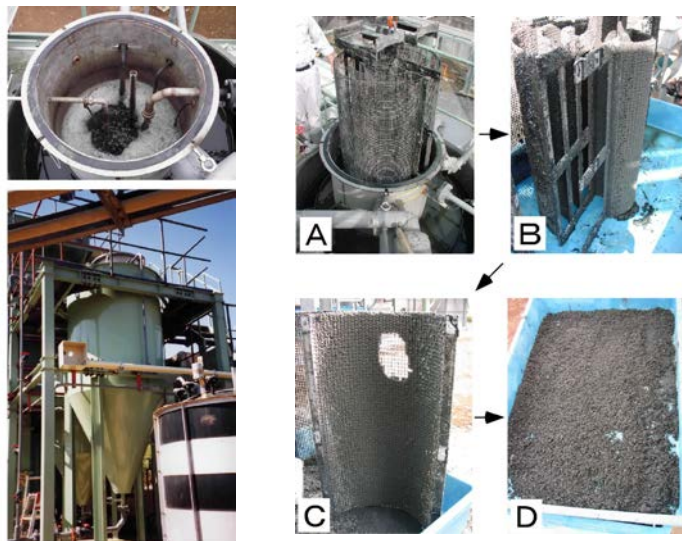


図2 MAP付着回収法実証試験

表1 各運転条件下におけるMAPリアクターの処理性能

	運転条件			n	水質			
	汚水供給量 (m <sup>3</sup> /日)	空気供給量 (m <sup>3</sup> /時)	30%MgCl <sub>2</sub> 供給量 (L/日)		pH	浮遊物質濃度 (mg/L)	全リン濃度 (mg/L)	水溶性リン酸濃度 (mg/L)
汚水原水	-	-	-	90	7.4±0.1	3815±1510	138±33	70±16
処理水	5.3	0	0.0	11	7.4±0.1	817±103	84±8	69±9
	4.0	16	0.0	36	8.0±0.2	980±360	49±8	34±7
	4.0	16	4.1	15	8.0±0.2	875±299	29±5	19±5
	5.3	16	4.1	28	8.0±0.3	1011±507	33±8	24±8

表2 MAP付着回収法実証試験の結果

	運転・試験条件			回収されたMAP量など		
	汚水供給量 (m <sup>3</sup> /日)	30%MgCl <sub>2</sub> 供給量 (L/日)	浸漬日数 (日)	回収されたMAP量 (kg)	回収MAPの純度 (%)	単位汚水量あたりMAP回収量 (g/m <sup>3</sup> )
試験1	4.0	3.1	89	12.1	95.2	32
試験2	4.0	4.1	72	23.4	94.5	77
試験3	5.3	4.1	72	17.9	93.4	44
試験4	5.3	4.1	70	65.0	97.4	171

(鈴木一好)

[その他]

中課題名：畜産廃棄系バイオマスの処理・利用技術と再生可能エネルギー活用技術の開発 (家畜生産における悪臭・水質汚濁等の環境対策技術の総合的検証と新たな要素技術の開発)

中課題番号：220d0 (214s)

予算区分：交付金、委託プロ (バイオリサイクル)、実用技術

研究期間：2002～2008年度

研究担当者：鈴木一好、田中康男、黒田和孝、花島大、福本泰之、安田知子、和木美代子

発表論文等：1) 鈴木ら「豚舎汚水からの燐回収装置」特許第4129953号

2) Suzuki K. et al. (2005) Bioresource Technology 96(14):1544-1550

3) Suzuki K. et al. (2007) Bioresource Technology 98(8):1573-1578

### [成果情報名]農地の排水性を改良する低コストな補助暗渠工法

[要約]土塊の切断・持ち上げ、有機質資材の投入、埋め戻しの3工程を施工機械の1回走行で実施できる有材補助暗渠「カッティングソイラ工法」は、排水性の改善を通じて畑作物の生産性を向上し、従来工法に比較した施工費の低減により、早期の普及が見込まれる。

[キーワード]畑作物、生産性向上、排水改良、有材補助暗渠、低コスト

[担当]

[代表連絡先]電話 029-838-7555

[研究所名]農村工学研究所・農村総合研究部・水田汎用化システム研究チーム

[分類]普及成果情報（2010年度）

### [背景・ねらい]

排水不良な転換畑等における畑作物の生産性向上には、ほ場の排水性の改良が不可欠である。実効ある排水改良のためには、本暗渠に補助暗渠を組み合わせる必要があるが、既存の無材補助暗渠は効果の持続性に劣る。また、既存の有材補助暗渠は耐用年数が15年以上と持続性に優れるが、高コストのため補助事業として実施されており、普及のペースは遅い。そこで、早期の普及が可能な低コストな有材補助暗渠技術を開発する。

### [成果の内容・特徴]

1. 施工工程：1)有機質資材を表面に敷設する。2)建設機械により牽引される施工機(図1)の切断刃で30～60cmの任意の深さまでの逆台形の土塊を切断成形し持ち上げる。3)同時に表面の資材を約120cmの幅で掻き寄せて、持ち上げた土塊の横に開いた縦溝状の土中空洞内に有機質資材を疎水材として落とし込み、下層土に疎水材を充填した溝(有材補助暗渠)を作る(図2)。
2. 施工効率上の優位性：従来の有材補助暗渠施工における土の掘削、資材の投入、土の埋め戻しの3工程を1工程で(施工機械の1回走行のみで)実施することができるため、作業効率は無材補助暗渠施工と同等である(0.1～0.2ha/h)。また、資材の投入において、従来工法では必要であったホッパーと作業員が不要となり、施工機の軽量化と人件費の削減が図られる。
3. 施工コスト上の優位性：上記した作業効率の向上および人件費の削減などにより、施工コストは従来工法(1,600千円/ha)より大幅に低減され、早期普及に寄与する(表1)。
4. 営農上の効果：本工法は、排水改良と有機質資材投入による土壤肥沃度の改善による畑作物の増収・増益をもたらす(表1)。非補助の条件で整備費を償還した場合の試算によると、有材補助暗渠の一般的な耐用年数である15年より短期間の5年以内に増益による償還が可能であり、農家の自力施工による普及が可能である(表1)。
5. その他の効果：本工法では、ホッパーでは不可能であった多様な資材(例えば、ワラ)を疎水材として投入でき、バイオマス資源をより有効に活用できる。
6. 適用条件：粗大な石やレキが存在する以外、幅広い土壌に適用可能である(表2)。なお、長期的な耐久性は、継続調査により明らかにする。

### [普及のための参考情報]

1. 普及対象：転換畑等において畑作物の生産性向上を目指す営農関係者・行政担当者
2. 普及地域・面積等：北海道で2011年度までに約100haで普及(農家の自己負担での施工が多い)。今後、補助事業(例えば <http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ns/nsk/hatasanchi.pdf> (p.6))などを活用した排水改良工事として、年間数百～千haの導入が見込まれる。
3. その他：営農用トラクタで牽引可能な小型施工機の開発に関して、民間から特許(特開2011-78322)実施許諾申請がなされている。これが実現すれば、普及の拡大が期待できる。

[具体的データ]



図1 施工機

表2 適用条件および資材投入量等の目安

区分	項目	内容
適用条件	埋木	掘削に支障となる径5cm以上の埋木がない。
	砂礫層	径5cm以上の石礫がない。
施工の目安	間隔	1.2～1.5m間隔
	資材投入量	・堆肥は5t/10aが目安で約10t/10aまで。 ・ワラや茎葉は0.5～1t/10aが目安、2t/10aでは資材の一部が表面に残る。 (堆積厚で約10cm以下が目安)

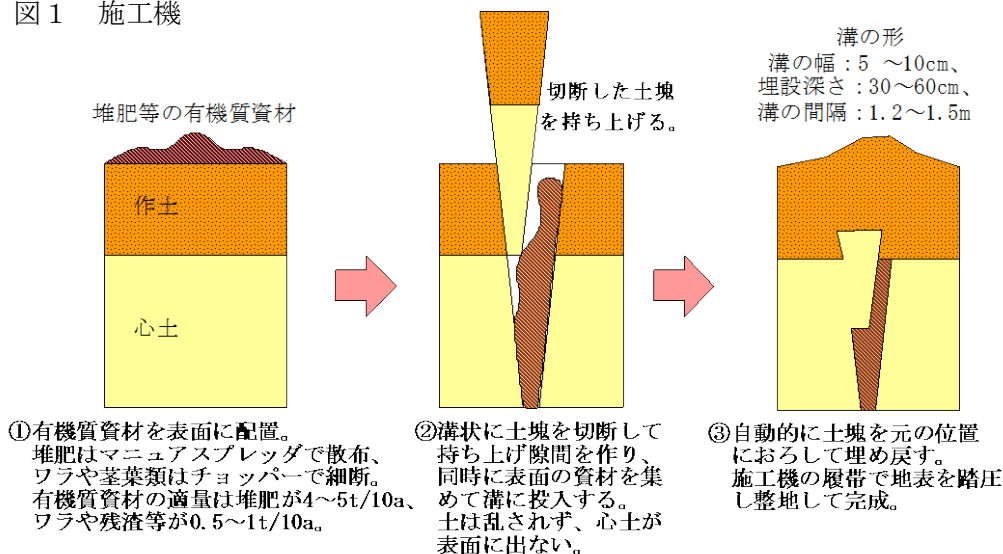


図2 施工工程

表1 畑作物の増収効果と経済性

地域 年	試験圃場 の土壌	堆肥 投入量 (t/ha)	施工費 (千円/ha)	栽培 作物	収量 (t/ha)	作物 品質 等級	作物生産 の増益 (千円/ha)	非補助で生産 の増益による 施工費の 償還期間(年)
網走 2009	灰色 台地土	自給堆肥 50t/ha	220	テンサイ	75.82 (106)	19.7% (19.2%)	44	5.0
後志 2008	淡色 黒ボク土	購入堆肥 100t/ha	480	アズキ	3.31 (113)	2中 (3)	111	4.3

注1) 施工費は運賃を含む直接工事費。購入堆肥の場合は施工費に堆肥費用を含む。  
注2) 作物収量の下に記載した( )内は、無施工区の対照と比較した収量比を記載した。  
注3) 作物品質等級は上記が新工法の処理区、下に記載した( )内は無処理区の対照区の値。

(北川巖)

[その他]

中課題名：田畑輪作に対応した生産基盤整備技術の開発

中課題番号：211-1

予算区分：交付金

研究期間：2009年度～2010年度

研究担当者：北川巖、原口暢朗、若杉晃介、瑞慶村知佳、常田大輔（北海道農業開発公社）

発表論文等：1)北川ら(2010)農業農村工学会誌、78(11):899-902

2)北川ら(2011)、特開 2011-78322

**[成果情報名]**リアルタイムで防災情報を提供する「ため池防災情報配信システム」

**[要約]**自治体や地域住民にリアルタイムに予測したため池の被災危険度や簡易氾濫解析結果等の防災情報を携帯メールやホームページを通して伝達することができ、防災対策の優先順位決定や適切な避難判断・行動を支援し、地域の防災・減災力の向上を図ることができる。

**[キーワード]**防災情報配信、ため池、リアルタイム、減災

**[担当]**

**[代表連絡先]**電話 029-838-7671

**[研究所名]**農村工学研究所・農村総合研究部・広域防災研究チーム

**[分類]**普及成果情報（2009年度）

---

**[背景・ねらい]**

大規模地震や局所的な豪雨による大きな自然災害が多発している。災害時にため池が決壊等を起こした場合は被害が甚大となり、農業生産基盤のみならず人命にも大きな被害を与える可能性がある。このような被害を最小化するには、施設整備等のハード対策だけでなく、ため池にかかるハザードマップ整備や予測される災害情報の提供等のソフト対策も重要である。そこで、ため池の被災危険度や簡易氾濫解析結果等の防災情報を、リアルタイムに予測し、直ちに自治体・地域住民へ伝達する仕組みを開発する。

**[成果の内容・特徴]**

1. 本システムは、自治体のパソコン（PC、Windows2000以上）において動作し、気象情報と地震情報を自動でデータ受信し、雨量条件等によってため池の被災危険度を予測し、PC上の地図でため池の位置とともに被災危険度をメッシュで色分け表示する（図1）。
2. 上記PCより、ため池毎に登録されたメールアドレスへ、気象情報やため池の被災危険度の防災情報等を自動的にメール送信する（図1）。情報の形式は携帯電話による閲覧を前提としてテキスト形式としている。受信者は、参照アドレスをクリックすることで、管理ため池毎の被災危険度の推移（図2下）および事前に解析を行ったため池の簡易氾濫解析画像（図2右）を閲覧することができる。
3. 降雨によるため池の被災危険度は、気象庁の短時間予報を用いた6時間後までの予測結果が配信されるため、ため池管理者や地区長等はため池の状況確認や避難時期の判断など減災につながる適切な対策を早期に行うことができる。
4. 予測された被災危険度情報は一覧表示でサーバ上に格納され、ウェブ上で表示できる（図2上）。また、予測される氾濫域を随時表示することができるため、あらかじめホームページでの公開等により、関係者間で情報を共有することが可能である。
5. 地震の場合は、各ため池における震度情報をメールで速報する。これにより、ため池管理者等は緊急点検の優先順位を判断できる（図3）。

**[普及のための参考情報]**

1. 普及対象：地方自治体・土地改良区などため池の管理者。
2. 普及予定地域・普及予定面積・普及台数等：平成24年3月現在、農政局等で7つの部署、地方自治体等で27箇所へ普及済みである。



[具体的データ]

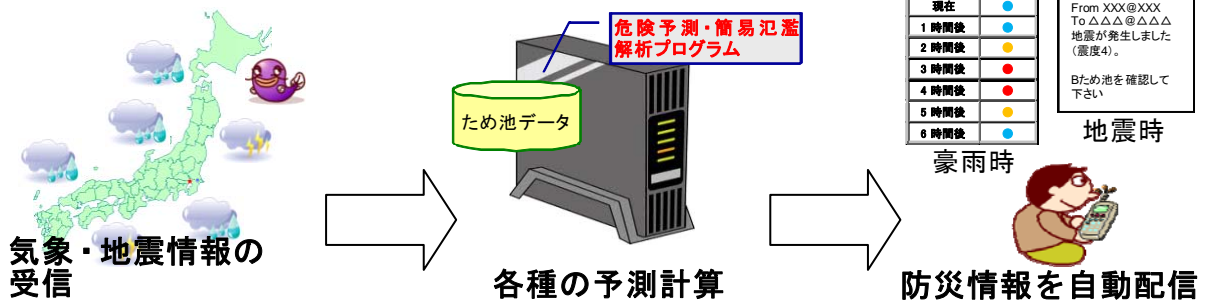


図1 ため池防災情報配信システム



被災危険度の予測

決壊した場合の氾濫エリアの簡易予測

危険度ため池リスト (201X/10/19 02:30現在)

ため池の危険度をメール配信

市町村	所在地	ため池名称	危険度 (●:危険度小、●:危険度中、●:危険度大)						
			現在	1時間後	2時間後	3時間後	4時間後	5時間後	6時間後
T市	T市X町	A池	●	●	●	●	●	●	●
T市	T市Y町	B池	●	●	●	●	●	●	●
T市	T市Z町	C池	●	●	●	●	●	●	●

図2 豪雨時の場合の予測例とウェブ表示内容

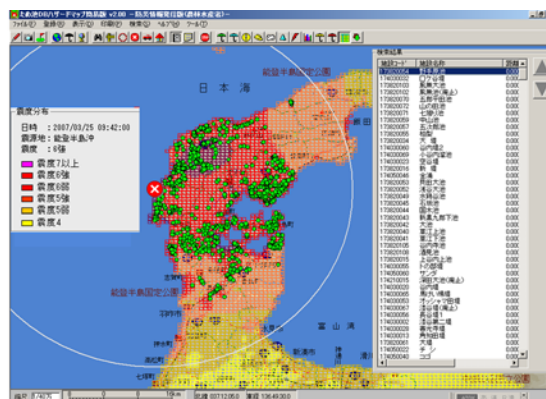


図3 地震時の震度別ため池検索例

(井上敬資)

[その他]

中課題名：地域防災力強化のための農業用施設等の災害予防と減災技術の開発

中課題番号：412c

予算区分：実用技術（ため池防災）

研究期間：2005～2009年度

研究担当者：井上敬資、谷茂、片田敏孝（群馬大）、金井昌信（群馬大）

発表論文等：1)井上ら(2009)農業農村工学会誌、77(11):7-10

**[成果情報名]酪農の経営改善に貢献する泌乳持続性の高い乳用牛への改良**

**[要約]**新たに開発した雌牛の泌乳持続性を表す指標(分娩後240日目と60日目の乳量の差)の活用により、乳房炎発生の抑制と長命性が改良できる。公表した泌乳持続性に関する種雄牛の遺伝的能力は視覚的にわかりやすく、全国の酪農経営で利用できる。

**[キーワード]**泌乳持続性、泌乳曲線

**[担当]**

**[代表連絡先]**電話 011-857-9260

**[研究所名]**北海道農業研究センター・自給飼料酪農研究チーム、北海道農業経営研究チーム

**[分類]**普及成果情報 (2009)

---

**[背景・ねらい]**

乳牛の疾病を減らすことは酪農経営における収益性の向上のための重要な要素である。雌牛の泌乳前期におけるピーク乳量の増加は栄養不足等を招くことがあり、そのストレスが疾病等の原因となっている可能性がある。したがって、ピーク乳量の緩和と泌乳持続性の改良により、疾病を減少させる可能性を明らかにするとともに、酪農経営における収益性改善への効果を調査する。さらに、泌乳持続性に関する遺伝的能力をわかりやすく表示する方法を開発し、全国の酪農経営が泌乳持続性を遺伝的に改良できる指標を示す。

**[成果の内容・特徴]**

1. 開発した指標は分娩後240日目の乳量と60日目の乳量の差によって泌乳持続性を示すものである。泌乳持続性が高い種雄牛を選択的に交配させることにより、雌牛の泌乳曲線を遺伝的に平準化できる(図1)。
2. 泌乳持続性が高い乳牛は治療費、廃乳代金が低く、収益性に優れている(表1)。
3. 泌乳持続性は体細胞スコアおよび長命性(在群期間)との間にそれぞれ-0.13、0.13の遺伝相関がある。泌乳持続性を遺伝的に改良することにより、乳房炎の指標である体細胞数が低下し、長命性が向上する(表2)。
4. 泌乳持続性に関する種雄牛の遺伝的能力について、視覚的にわかりやすい表示法を開発し、全国の酪農経営で利用可能である(図2)。

**[普及のための参考情報]**

1. 普及対象 高泌乳牛による安定生産を目指す全国の酪農経営および家畜人工授精事業体、人工授精師、普及員等
2. 普及予定地域・普及予定面積・普及台数等 全国
3. その他 泌乳持続性に関する遺伝的能力評価値は、種雄牛について2008年11月、雌牛について2010年8月から公表され、全国で利用されている。

公表先:

- ・乳用種雄牛評価成績(監修(独)家畜改良センター、発行(社)家畜改良事業団)
- ・乳用牛評価報告(発行(独)家畜改良センター)
- ・(社)家畜改良事業団 HP <http://liaj.lin.gr.jp/>
- ・(社)ジェネティクス北海道 HP <http://www.genetics-hokkaido.ne.jp/>

・ (株) 十勝家畜人工授精所 HP <http://www.taic.co.jp/>  
 [具体的データ]

表1 泌乳持続性の高い乳牛の経済的効果

	(1頭あたり)		
	高持続型 (3頭)	低持続型 (5頭)	差 (高-低)
365日乳量(kg)	10,756	10,969	
収入(円)	821,447	825,769	-4,322
全治療費(円)	8,860	17,781	-8,921
廃乳代金(円)	0	31,227	-31,227
その他変動費(円)	434,233	434,896	-663
収入-変動費(円)	378,354	341,865	36,489

資料: 聞き取り、乳検、農協組合員勘定、NOSAI記録  
 注: 2産の平均的な乳量水準の乳牛を対象。

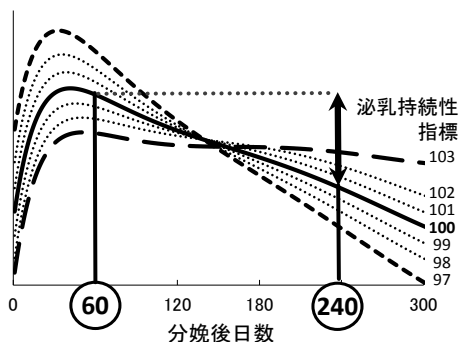


図1 泌乳持続性の指標と泌乳曲線のイメージ

表2 初産次の体細胞スコア、泌乳持続性および在群期間の遺伝的関連性

形質	体細胞スコア	泌乳持続性	在群期間
体細胞スコア	<b>0.15</b>	-0.13	-0.31
泌乳持続性		<b>0.15</b>	0.13
在群期間			<b>0.09</b>

対角: 遺伝率 上三角: 遺伝相関

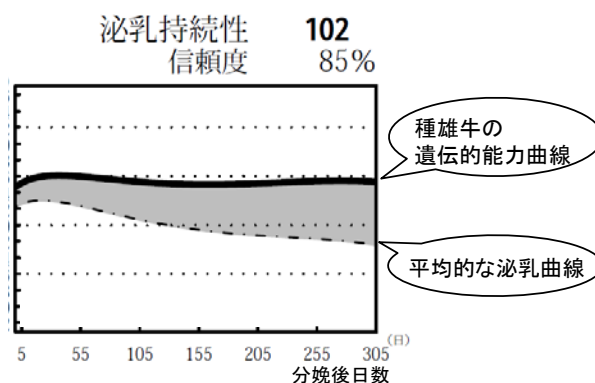


図2 種雄牛ごとの遺伝能力曲線と泌乳持続性の公表例  
 参考: 「ホルスタイン種雄牛評価結果」(独)家畜改良センター  
[http://www.nlbc.go.jp/g\\_iden/menu.asp](http://www.nlbc.go.jp/g_iden/menu.asp)

(萩谷功一、山崎武志)

[その他]

中課題名: 自給飼料の高度利用による高泌乳牛の精密飼養管理技術と泌乳持続性向上技術の開発、北海道農業の動向解析に基づく技術開発方向の提示と経営分類に応じた経営継承・経営戦略・経営支援システムの策定

中課題番号: 212g、211a1

予算区分: 交付金、委託プロ(健全畜産)

研究期間: 2005~2009年度

研究担当者: 武田尚人、久保田哲史、萩谷功一、山崎武志、中島恵一、佐分淳一(改良セ)、宮本明夫(帯畜大)、川島千帆(帯畜大)、笹井洋二(改良セ)、富樫研治

発表論文等: 1) Togashi K. et al. (2008) Livest. Sci.114: 194-201

2) Yamazaki T. et al. (2009) Anim. Sci. J. 80: 636-643

3) 久保田、藤田、武田 (2010) 臨床獣医、28(8): 25-29

[成果情報名]Google マップによる気象予測データを用いた水稲栽培管理警戒情報システム

[要約]東北地方のユーザーを対象にして、圃場位置、品種、移植日に対応した水稲の生育、高温障害、冷害、病害発生予測の情報を Google マップまたは携帯端末で提供できる。このシステムは気象被害軽減のための栽培管理や薬剤散布の意志決定に役立つ。

[キーワード]Google マップ、水稲、気象予測データ、気象被害、生育予測、病害発生予測  
[担当]

[代表連絡先]019-643-3465

[研究所名]東北農業研究センター・やませ気象変動研究チーム

[分類]普及成果情報(2010)

---

[背景・ねらい]

東北地方では、近年夏季天候の年次変動が大きくなっており、気象被害の危険性が高まっている。そこで、気象予測データを利用して、ユーザー圃場の栽培品種や作業履歴に対応した1週間先までの水稲生育予測、気象被害予測、病害発生予測が可能なシステムを開発する。これらの情報を多くのユーザーに利用されていて操作が容易なパソコンの Google マップまたは携帯端末で提供し、ユーザー圃場に気象被害等の発生が予測された場合は警戒情報メールを自動発信して対策の実施を促す。

[成果の内容・特徴]

1. Google マップからユーザー圃場をクリックして、品種（東北地方主要 12 品種）、移植日、移植日の葉齢を入力することにより、ユーザー圃場に対応した1週間先までの生育を予測する（図1）。また、湛水直播栽培の生育予測も同様にできる。1ユーザー当たり5圃場の設定が登録可能である。
2. 生育予測情報からユーザー圃場の冷害および高温障害危険期を推定して、1週間先の冷害および高温障害危険度を予測する（図2）。
3. イネいもち病発生予察システム（BLASTAM）を用いて、5日後までの感染好適条件を予測する（図3）。また、イネ紋枯病発生予察システム（BLIGHTAS）を用いて、現在までの病斑高率および発病株率を予測する。
4. Google マップ上からの情報に加えて携帯端末からも情報を確認できるため、農作業の合間に圃場からでも利用可能である（図4）。
5. ユーザー圃場に冷害、高温障害および病害発生危険性が予測されたときは、警戒情報メールを自動配信して、圃場の調査および対策を促す。
6. ユーザーは、パソコンおよび携帯端末から圃場の様子、警戒情報に対する対策、システムへの質問等をシステム管理者へ送信できる。また、ユーザー間の情報交換も可能である。

[普及のための参考情報]

1. 普及対象：水稲生産者、農業技術指導者等
2. 普及予定地域・普及予定面積・普及台数等：東北地方の水田で利用可能。2011年度は、水稲生産者、JA、県農業関係者など約200名のユーザー登録があった。
3. その他：利用圃場における適合度を常時観察して利用すること。

本システムの使用には、ユーザー登録が必要である。ユーザー登録画面（<http://map2.wat.soft.iwate-pu.ac.jp/narct2010/newaccount/>）から利用規約に同意して、氏名、住所、メールアドレス等を入力すると、IDとパスワードが発行される。初期画面（<http://map2.wat.soft.iwate-pu.ac.jp/narct2010/log/>）にIDとパスワードを入力すると使用できる。使用は無料で、4-10月の稲作期に運用する。

気象被害等の対策技術は、各県の稲作技術情報、病害虫発生予察情報または水稲冷害早期警戒情報（<http://www.reigai.affrc.go.jp/cgi-bin/reigai.cgi>）を参考にする。

[具体的データ]



図1 パソコンからのトップ画面  
主稈葉齢モデルの平年値、本年値、予測値が示されている。

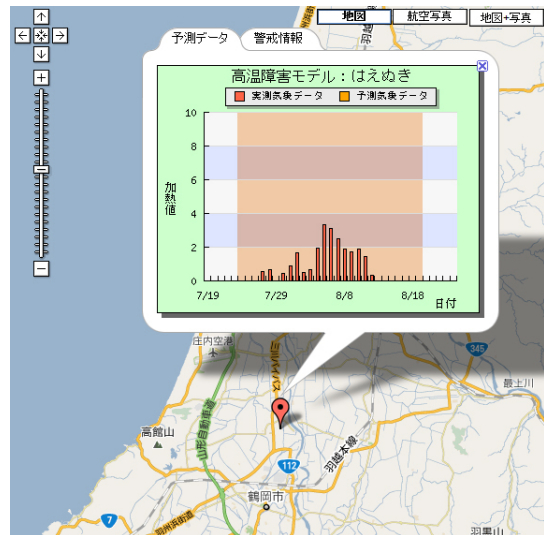


図2 高温障害発生予測モデルの結果  
オレンジの部分には生育予測モデルから推定された高温障害危険期。加熱値の積算が大きいほど、高温障害の危険が高い。

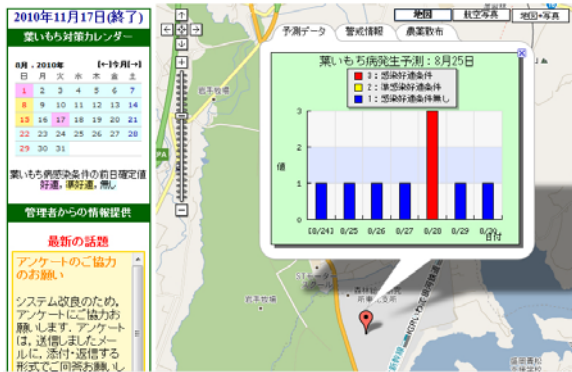


図3 イネいもち病発生予察システム(BLASTAM)の結果  
棒グラフは、当日～5日後のBLASTAMの感染好適条件の出現予測を示す。左上の葉いもち対策カレンダーの日にちの背景色で過去の感染好適条件の出現を示す。

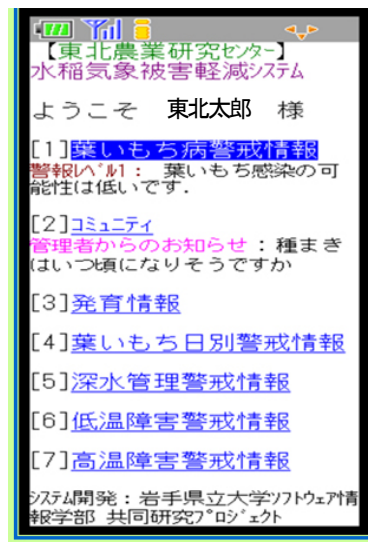


図4 携帯端末からトップ画面

(小林隆)

[その他]

中課題名：やませ等気象変動による主要作物の生育予測・気象被害軽減技術の高度化と冷涼気候利用技術の開発

中課題番号：215b

予算区分：交付金プロ（Google 被害軽減システム）

研究期間：2008～2010年度

研究担当者：小林隆、菅野洋光、神田英司、南野謙一（岩手県大ソフトウェア情報）、Prima O. D. A.（岩手県大ソフトウェア情報）、浅野真澄（宮城古川農試）、大場淳司（宮城古川農試）、藤井弘志（山形大農）、早坂剛（山形農総研）、吉永悟志

[成果情報名] 日射制御型拍動自動灌水装置の利用による露地夏秋ピーマンの減化学肥料栽培

[要約] 露地夏秋ピーマン栽培に日射制御型拍動自動灌水装置による点滴灌水同時施肥法を適用すると、畝間灌水・追肥による慣行栽培と比較して、窒素施肥量の30%削減と収量の10%以上の増加を実現できる。秀品率も増加し、平均販売金額が向上する。

[キーワード] 点滴灌水同時施肥、減化学肥料栽培、露地夏秋ピーマン、ソーラーポンプ

[担当]

[代表連絡先] 電話 084-923-4100

[研究所名] 近畿中国四国農業研究センター・営農・環境研究領域(広域農業水系保全研究チーム)

[分類] 普及成果情報 (2010)

### [背景・ねらい]

作物に対する過剰な窒素施肥は、水質汚染の原因ともなることから、環境保全を目的として、減化学肥料栽培が奨励されている。養液土耕栽培は施肥量の削減に有効だが、初期投資コストが高額で、水量と水圧が確保された水源が必要なため、露地栽培への導入は限定的である。太陽光発電により駆動するソーラーポンプを利用した日射制御型拍動自動灌水装置(2005年度成果情報)は、日射量に応じて点滴灌水同時施肥を行う装置であり、低コストで露地栽培でも導入しやすく、施肥量を削減しても高品質安定多収栽培を期待できるため、量産できる装置に改良し、露地夏秋ピーマンで減化学肥料栽培を実証する。

### [成果の内容・特徴]

1. 日射制御型拍動自動灌水装置は、フロートバルブ開閉方式を改良し、上・下限水位センサーと連動した電磁弁の開閉により、貯水タンク(拍動タンク)の貯水と配水が繰り返され、心臓の拍動に類似した間欠的な灌水が行われるようにしたものである。本装置は、少流量の水を蓄積して利用するため、水源の流量が少ない場合や、商用電源がない場合でも導入可能である。制御装置の開発により、量産化が可能となり低コスト化が可能となる(図1)。
2. 本装置を利用した点滴灌水同時施肥法による試験圃場でのピーマン栽培では、畝間灌水・畝間追肥による慣行栽培と比較して、収量が6~15%前後増加し、秀品率も向上する。減肥栽培では、施肥コストも削減できる(表1)。
3. 複数の農家の同一圃場を区画に分けて、慣行栽培と本装置による30%減肥栽培の比較実証試験を行うと、本装置の導入により、年次により11%(2008年)~24%(2007年)の増収効果が得られる(図2)。
4. 兵庫県但東地区における栽培規模1000株以上の生産者12軒のうち、本装置導入農家4軒の平均販売額は2,321千円/10aであり、慣行栽培農家8軒の平均販売額1,886千円/10aに比べて約23%多い。本装置は、販売額の向上と平準化に有効である(図3)。
5. 本装置の初期投資費用は、20万円/10a(基本セット12万円+配管チューブ代8万円)程度であり、一般的な養液土耕装置が100万円/10aであるのと比較し約1/5である。原水の水質や使用条件により変わるが、点滴チューブ、ソーラーポンプは3年、その他は10年間使用できる。

### [普及のための参考情報]

1. 普及対象 露地果菜類生産者
2. 普及予定地域 全国の10a規模の露地栽培圃場  
普及台数 100台以上
3. その他 和歌山県農試、滋賀県農技セからの問い合わせあり

[具体的データ]

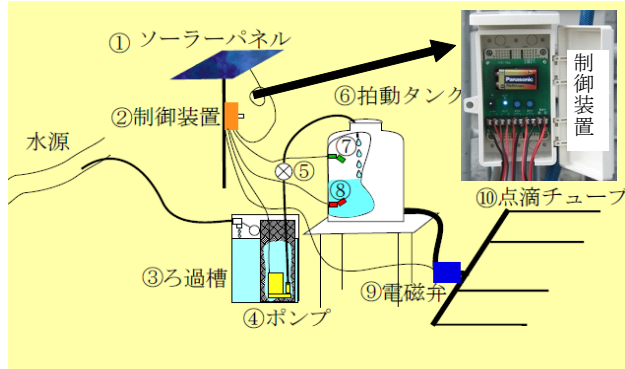


図1 日射制御型拍動自動灌水装置の概要

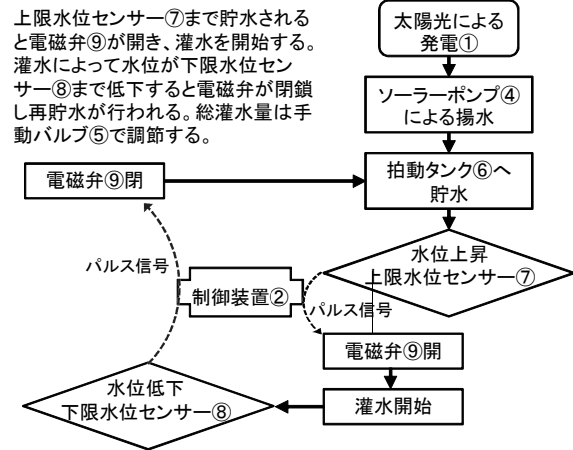


表1 拍動自動灌水の適用がピーマンの収量・品質、施肥コストに及ぼす影響

	収量 (kg/10a)	秀品率 (%)	肥料コスト (千円/10a)
慣行栽培	10,200 (100)	72	73 (100)
拍動灌水慣行施肥量	11,800 (115)	78	73 (100)
拍動灌水 30%減肥	11,500 (113)	75	48 (67)
拍動灌水 50%減肥	10,800 (106)	77	32 (44)

表中の括弧内は慣行栽培に対する比率。試験場内圃場による試験で、定植：5月11日、収穫終了：10月30日。慣行施肥：180日タイプ肥効調節型肥料 21kgNを基肥施用、燐硝安加里 3.5kgNを5回追肥し、総窒素施肥量を38.6kgとする。拍動灌水：180日タイプ肥効調節型肥料を21kgN(慣行施肥区)、9.4kgN(30%減肥区)、1.7kgN(50%減肥区)基肥施用し、追肥は灌水同時施肥により燐硝安加里 1.7kgN×10回行う。

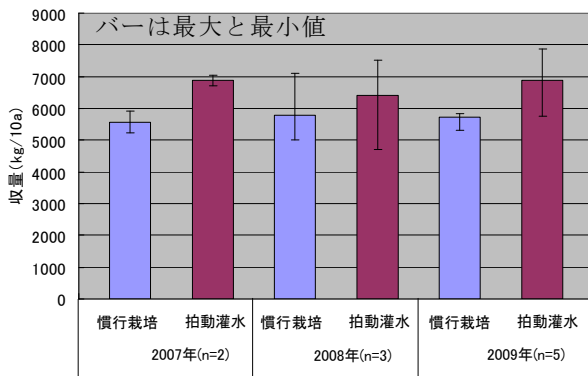


図2 農家圃場における慣行栽培と拍動自動灌水栽培 (30%減肥) の収量の年次変動

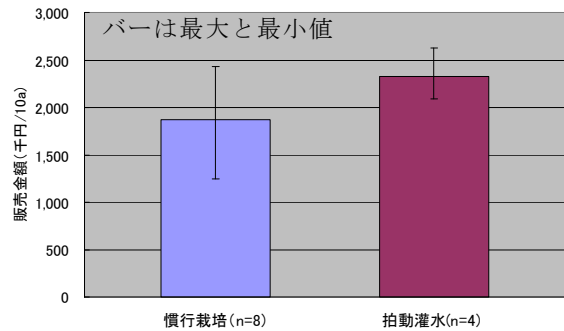


図3 慣行栽培と拍動自動灌水導入農家の平均販売額 (2009年における同一地域の1000株以上の生産者) (吉川弘恭、渡邊修一)

[その他]

中課題名：有機性資源の農地還元促進と窒素溶脱低減を中心とした農業生産活動規範の推進のための土壌管理技術の開発

中課題番号：214q.3

予算区分：交付金、産学官連携経営革新技術普及強化促進事業、委託プロ(省資源)

研究期間：2007～2009年度

研究担当者：吉川弘恭、中尾誠司、渡邊修一、福嶋 昭(兵庫県農総セ)、本田 理(兵庫県豊岡農改センター)、沖本さやか(兵庫県朝来農林振興事務所)、北川真輔(兵庫県農政環境部)、原田和文(兵庫県北淡路農改センター)

発表論文等：1)吉川、中尾(2010)近中四農研資料、7:21-31

2)吉川、中尾「間欠式自動灌水装置」2006年4月7日 特許第3787628号

### [成果情報名]一斉開花栽培に対応した小ギク収穫機

[要約]刈り取り部と切り花収容部およびフラワーネット回収装置を備えた小ギクの一斉収穫機である。切り花に損傷を与えることなく刈り取りでき、慣行の収穫布を用いて切り花を結束できる。搬出台車との組み合わせにより、収穫作業時間を38%~65%削減できる。

[キーワード]小ギク、一斉開花栽培、省力化、収穫機、フラワーネット回収

[担当]

[代表連絡先]電話 0877-62-0800

[研究所名]近畿中国四国農業研究センター・傾斜地園芸研究領域（環境保全型野菜研究チーム）

[分類]普及成果情報(2010)

---

### [背景・ねらい]

小ギク生産における収穫作業は、圃場全体を見回って出荷適期の花を判断しながら1本ずつ採花する選択収穫方式であるため、多大な労力を要し、全労働時間（600人・時/10a）の25%に達している。そのため、規模拡大の制限要因となっている収穫作業の省力化を目的として、開花のばらつきを少なくする一斉開花栽培技術や品種が開発されつつある。そこで、一斉開花栽培に対応した小ギクの機械収穫技術を開発し、収穫作業の省力化を図る。

### [成果の内容・特徴]

1. 本機は畝幅120~150cm、畝高さ10~30cmの畝を跨いで走行し、畝面から一定高で切断する刈り取り部、切り花を保持し後方へ送る搬送部、切り花を収穫布に集める収容部およびフラワーネット（以下、ネット）の回収装置で構成される。2条または4条で植栽された小ギクを約15~20cm/sの作業速度で刈り取ることができる（図1、表1）。
2. 収容部には慣行の収穫に使用されている収穫布を20枚程度（50m分）搭載できる。約200本刈り取るとに収穫機を停止し、切り花を結束して束にする。束の搬出には4輪の手押し搬出台車が利用できる。束は収穫機から後続させた台車に直接積み替えるか（図2上）、一旦畝の上に置き、まとめて回収する（図2下）。
3. 本機を用いた収穫作業では、事前に切り花を支持する支柱やネットを除去する必要がある（図2上）。ネット除去により倒伏するような軟弱なキクに対しては、先ず支柱のみを除去しておき、ネットを回収しながら刈り取りを行う。この場合、機械前方に補助者2名を配置し、キクとネットの分離および収穫機へのキクの誘導を行う（図2下）。
4. 収穫機と搬出台車（6束積載）を組み合わせた収穫・搬出作業における10a当たりの作業能率は、事前作業工程も含めて12.8人・時（2名作業時）および16.3人・時（4名作業時）であり、慣行の選択収穫方式に対しては65~55%削減、一斉収穫方式に対しては51~38%削減できる（表2）。
5. 収穫機で刈り取ったキクは茎には損傷が認められず、葉の損傷は主に切り口から20cm以下の下葉（出荷時には取り除く部分）である（表2）。また、結束後の茎の切り口の揃いは20cm以内であり、収穫後行う水揚げ水深の範囲内である。

### [普及のための参考情報]

1. 本技術は、開花の斉一性を高める栽培技術や機械収穫に適した品種選択、未開花茎の人工開花処理と組み合わせる（仲ら、小ギクの生産規模拡大を可能とする一斉機械収穫・調製システム、2010年度研究成果情報（技術・普及））ことによって、全国の小ギク産地（1,706ha）へ導入可能であり、概ね1ha以上を経営する生産者を対象とする。
2. 沖縄県、奈良県、香川県内において現地実証を行っているほか、他産地（10府県）からの問い合わせを受けている。



[具体的データ]

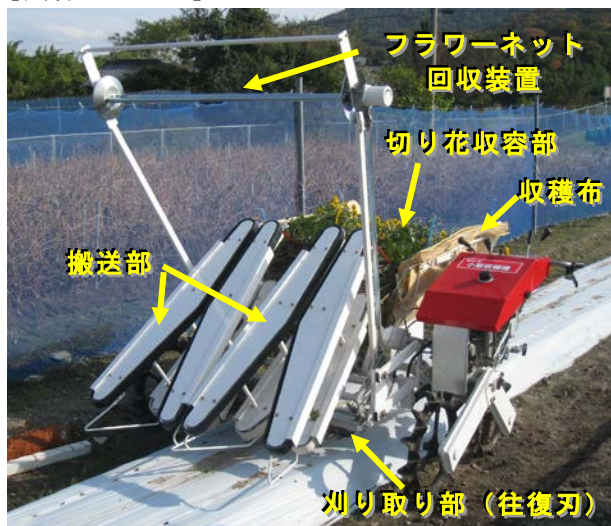


図1 小ギク収穫機



図2 収穫機+搬出台車による作業方法  
(上：2名作業、下：4名作業)

表1 収穫機主要諸元および適用栽植様式

機械仕様	
機体寸法(cm)	213×160×95(全長×全幅×全高) (沖縄仕様は全幅170)
機体質量(kg)	187.4
エンジン	種類 85cc空冷4サイクルガソリン 出力/回転速度 (kw [ps] /rpm) 1.47 [2.0] /3600
走行部	車輪 前輪2個+後輪1個(左側)、全輪駆動 速度(cm/s) 作業速(低)8.1~12.3(高)18.9~28.8 路上速(低)65.9~100.0(高)154.7~235.1 輪距(cm) 120(沖縄仕様は140)
刈り取り・搬送部	上下調節 刈り高さセンサ連動油圧式 上下調節範囲(cm) 地上から16~52 刈り高さ調節範囲(cm) 畝面から9~25 切り花長(cm) 最大120 刈刃種類 水平往復刃
適用栽植様式等	
畝幅(cm)および畝高さ(cm)	120~150、10~30
草丈(cm)	最大130
条間、条数	2条植え:条間35~40cm 4条植え:条間13~30-13cm(不等条間)
適品種の例	奈良での検証品種(季咲き作型) ・小雨(7月咲き、白)・しずか(8月咲き、白) ・銀蝶(9月咲き、白)・落葉(10月咲き、黄) ・紅星(11月咲き、赤) ・金うさぎ(11月咲き、黄) 沖縄での検証品種(電照12~3月作型) ・つばさ(白)・しずく(白、施設では×) ・沖の乙女(赤)・さくら(赤)・沖のつばき(赤) ・金秀(黄)・沖のくがに(黄、施設では×) ・沖のひかり(黄)・沖の黄寿(黄)

表2 作業能率および収穫精度

作業方法	収穫方法	慣行 注1)		開発機利用 注2) (作業速15cm/s)	
		選択収穫(奈良)	一斉収穫(沖縄)	收穫機(1名操作+1名搬出)	收穫機(1名操作+1名搬出+補助者2名)
作業人数	2	2	2	4	
搬出方法	手運搬	1束積み台車	6束積み台車	6束積み台車	
事前作業	なし	なし	支柱撤去、フラワーネット除去	支柱撤去	
作業能率 注3)	作業時間 [時/10a]	18.2	13.1	6.4	4.1
	総作業時間 [人・時/10a]	36.3	26.2	12.8	16.3
	対慣行(手刈り)比	100	72	35	45
	対慣行(刈払機)比	139	100	49	62
葉の損傷枚数 [枚/本] 注4)	内、切り口から	4.6	1.3	7.3	2.0
	20cm以上	3.4	3.4	5.3	5.3

注1)調査は奈良において2005年6月、沖縄において同2月に行った。栽植様式:奈良:2条植え(条間36cm)、沖縄:5条植え(条間13-13-26-13cm)  
注2)畝長さ(実作付部)45m、畝幅125cm、株間12cm、2条植え、5本仕立/株。  
注3)慣行作業は選択収穫および畝幅の違いのため、注2)の栽植様式における10aあたりの立茎数(60000本)を収穫するとして算出。  
注4)同一畝での比較試験結果。2010年12月調査、品種:沖の乙女、金秀、サンブル数:各品種40本。

(田中宏明)

[その他]

中課題名:中山間・傾斜地における環境調和型野菜花き生産技術の開発

中課題番号:214u

予算区分:交付金、実用技術

研究期間:2006~2010年度

研究担当者:田中宏明、中元陽一、松崎健文、長崎裕司、仲 照史(奈良農総セ)、平岡美紀(奈良農総セ)、角川由加(奈良農総セ)、渡邊武志(沖縄農研セ)、儀間直哉(沖縄農研セ)、陶山 純(みのる産業(株))、山本 明(みのる産業(株))、本荘絵未(みのる産業(株))、河合正志(みのる産業(株))

発表論文等:田中ら「切り花収穫機及び切り花収穫方法」特開 2011-83119

### [成果情報名]窒素付加たい肥の製造と利用技術

[要約]窒素付加たい肥は、たい肥化で発生するアンモニアを完熟たい肥に吸着させて製造する速効性窒素成分を多く含む有機質肥料で、野菜栽培では化学肥料主体の慣行施肥と同等の収量、品質が得られる。

[キーワード]たい肥化、脱臭、アンモニア、牛ふんたい肥、窒素、有機質肥料

[担当]

[代表連絡先]q\_info@ml.affrc.go.jp、FAX:096-242-7769、TEL:096-242-7682

[研究所名]九州沖縄農業研究センター・九州バイオマス利用研究チーム、土壌環境指標研究チーム

[分類]普及成果情報（2009、2010）

### [背景・ねらい]

畜産廃棄物については処理過程での悪臭発生低減およびたい肥の流通促進が喫緊の課題である。たい肥化過程で発生するアンモニアを別の脱臭槽に貯留した完熟たい肥に吸着させる低コストな「たい肥脱臭システム」を開発し、簡易な管理方法を検討する。さらにアンモニアを吸着して全窒素含量の高まったたい肥（窒素付加たい肥）の有機質肥料としての利用法を検討する。

### [成果の内容・特徴]

1. たい肥脱臭システムは周年を通じてアンモニアの 97%、硫黄化合物の 80%以上を脱臭する。また、窒素付加たい肥は、たい肥化過程の初期に発生するアンモニア等の強い悪臭成分をたい肥に吸着させて製造することができる（図1）。
2. 悪臭を吸着するのに用いたたい肥の pH と電気伝導度（EC）を測定することで、簡易に窒素付加たい肥の全窒素濃度を予測することができる（図2）。脱臭槽のたい肥の全窒素濃度は通常たい肥の約2倍まで高まる。
3. コマツナのポット栽培試験における窒素付加たい肥の窒素利用率は 0.63 で、同じ条件で化学肥料（硝安）の窒素利用率は 0.90 である。両者の比をとり、窒素付加たい肥の窒素肥効率は 0.70 と計算される（図3）。また、窒素成分の約半分が硝酸態窒素で速効的である。
4. 窒素付加たい肥を全面全層施用した露地野菜栽培では化学肥料主体の慣行施肥と同等の収量、品質が得られる（図4）。
5. 本堆肥の窒素成分の約半分は硝酸態窒素（水溶性）であるので、温暖期のみならず寒冷期の追肥にも適する。なお、露地栽培では降雨による溶脱を防ぐため、化学肥料に準じて播種・定植の直前に施用する。

### [普及のための参考情報]

1. 普及対象：ローダー切返し方式の堆肥センター等において既設の通気システムを改修することで窒素付加たい肥製造が可能となり、窒素付加たい肥は有機栽培並びに特別栽培農産物の生産農家に有用である。
2. 普及予定地域・普及予定面積・普及台数等：堆肥化システムは全国で年間3件程度を見込んでいる。
3. その他：当該システムは既に農事組合法人合志バイオXに設置されており、堆肥生産量年間3,700 tのうち、344 tを窒素付加たい肥として出荷している（H22年実績値、設計では堆肥生産量の約15%）。同施設での通気システムの設置経費は982万円程度（発酵槽の密閉、断熱配管、ファン、吸着槽等の脱臭設備）、悪臭を吸引するブローの電力料金や維持管理費の実績は126万円/年程度（H22年）であるが、規模や設置方法によって異なる。導入にあたっては、諸費用、窒素付加たい肥の販売方法、品質管理方法等を十分に考慮する。

[具体的データ]

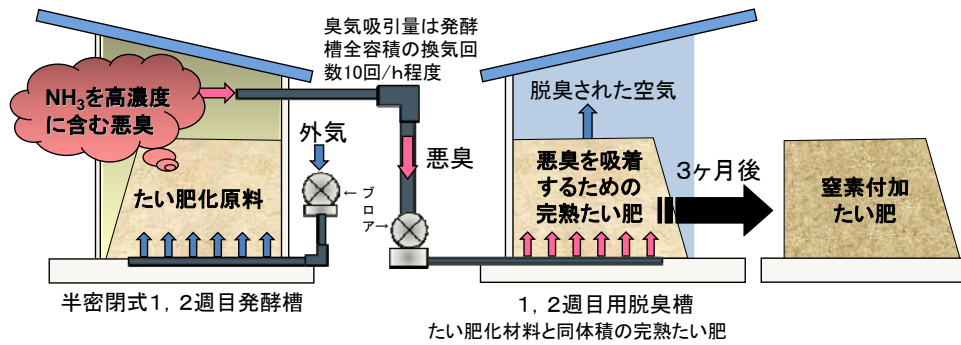


図1 堆肥脱臭システムの概要

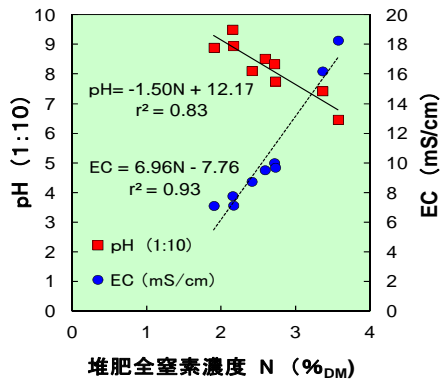
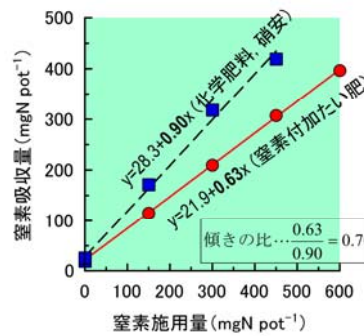


図2 全窒素濃度とpH及びECの関係



付表 試験に用いた窒素付加たい肥の成分含量	
全炭素	32.0
全窒素	4.21
アンモニウム態窒素	0.38
硝酸態窒素	2.08
全リン酸	1.93
全カリ	3.21

単位 乾物当たり%

図3 コマツナのポット栽培試験における窒素施肥量と窒素吸収量の関係

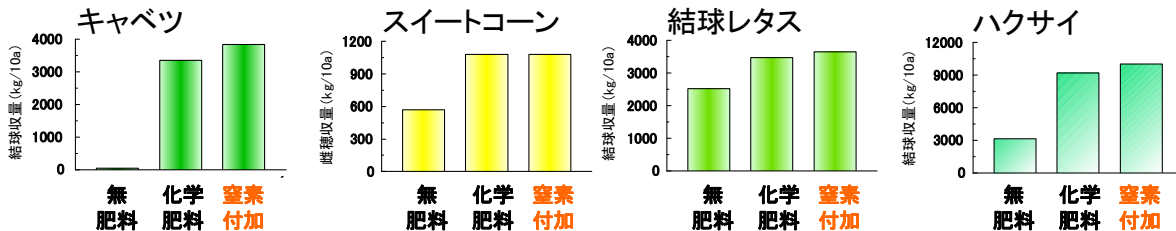


図4 窒素付加たい肥を用いた栽培試験における作物収量

(田中章浩、荒川祐介)

[その他]

中課題名：暖地における畑作物加工残さ等地域バイオマスのカスケード利用・地域循環システムの開発

有機性資源の農地還元促進と窒素溶脱低減を中心とした農業生産活動規範の推進のための土壌管理技術の開発

中課題番号：411d、214q.2

予算区分：交付金、委託プロ（マテリアル）、受託研究、実用技術

研究期間：2006～2010年度

研究担当者：田中章浩、荒川祐介

発表論文等：1) 田中(2009)におい・かおり環境学会誌、40(4):229-234

2) 荒川ら(2010)土肥誌、81(2):153-157

[成果情報名]GPSの速度情報と肥料の流動性指標値により繰出量を調節できるブロードキャスタ

[要約]簡易な測定器で測定できる肥料の流動性を示す指標値（FR値）、GPS受信機から得られる速度情報等に基づき肥料の繰出量を調節する機能を備えたブロードキャスタである。5 kg/10a程度の少量散布にも対応し、基肥から追肥まで作物を問わず広く利用できる。

[キーワード]施肥、肥料、車速連動、GPS、繰出量

[担当]

[代表連絡先]電話048-654-7000

[研究所名]生物系特定産業技術研究支援センター・生産システム研究部

[分類]普及成果情報（2010）

---

### [背景・ねらい]

肥料価格の高騰、環境負荷低減への関心の高まり、大規模生産組織の増加等を背景として、精度の高い施肥作業を高能率に行う施肥機へのニーズが高まっている。

そこで、本研究では、2005年度成果情報「ブロードキャスタの施肥量制御装置（技術・参考）」（肥料のFR値及びGPS受信機から得られる速度情報を利用することにより任意の作業速度で精度の高い施肥量精度を実現する装置）の技術を基礎として、FR値を簡便に測定できる測定器を含めた実用機を開発する。

### [成果の内容・特徴]

1. 開発機は、①ブロードキャスタの繰出量と高い相関を持つFR値を測定するFR値測定器、②FR値とGPSの速度情報に基づき最適なシャッタ開度を決定するコントローラ、③速度情報を得るためのGPS受信機、④シャッタの回動角と開口面積の変化量の関係を最適化し少量散布にも対応できる施肥量調整シャッタ、およびコントローラからの信号によりシャッタ開度を調節する電動アクチュエータを備えた施肥機本体（ブロードキャスタ）から構成される（図1、表）。
2. FR値測定器は、約16Lの貯留部を持ち、底部に肥料を流下させる開口部（φ35mm）が設けられている（図1）。FR値は、20kg袋の肥料を2回に分けて測定器に投入して、それぞれ完全に流下しきるまでの時間を合計し、「投入質量（g）/合計流下時間（s）」を計算することにより決定される。また、FR値測定器の貯留部はシート生地 of 縫製により製作されているため、容易に折り畳み携行することができる。
3. 少量散布に対応したシャッタを装備しているため、広範囲に施肥量設定が可能であり（表）、作業前にFR値と施肥量（kg/10a）を入力するだけで、1.0m/s～3.0m/sの作業速度で設定施肥量に対し概ね±10%以下の誤差で施肥を行うことができる（図2）。
4. GPSの速度情報による車速連動機能により、作業速度やスリップ率の変化の影響を受けることなく高い施肥量精度を維持できる（図2）。また、ほ場条件に合わせた最適な作業速度を選択し効率的に作業を行うことができる（図3）。
5. 速度情報を取得するGPS受信機が開発機のコントローラに含まれているため、機種や新旧を問わず、開発した施肥機本体の適応馬力に対応する幅広いトラクタで開発機 of 車速連動機能を利用できる。

### [成果の活用面・留意点]

1. 普及対象：ブロードキャスタを利用する全国の水稲作・畑作農家
2. 普及予定地・普及予定面積・普及台数等：全国の水稲作、畑作地域（主に、北海道、東北等の大規模水田あるいは畑作農家）。普及目標台数は、今後5年間で300台程度。
3. その他：ほ場特性や作物の生育状況に基づいた施肥設計に従った作業を行うことが可能となるため、肥料投入量の抑制等の効果が期待できる。

[具体的データ]

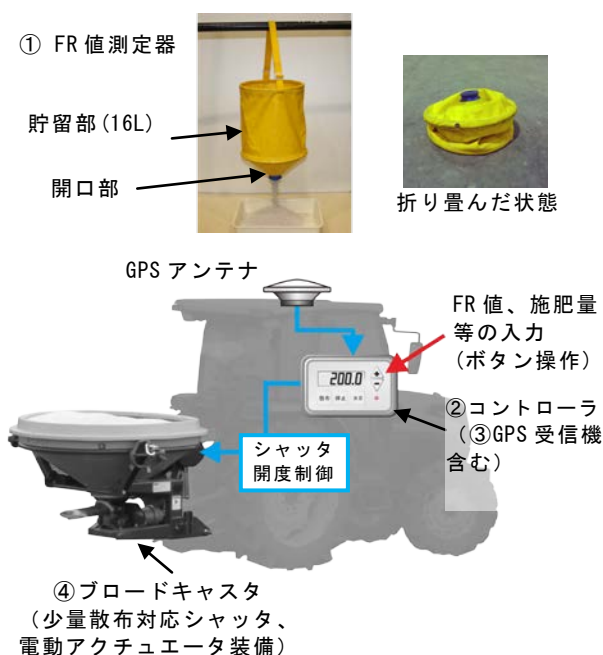
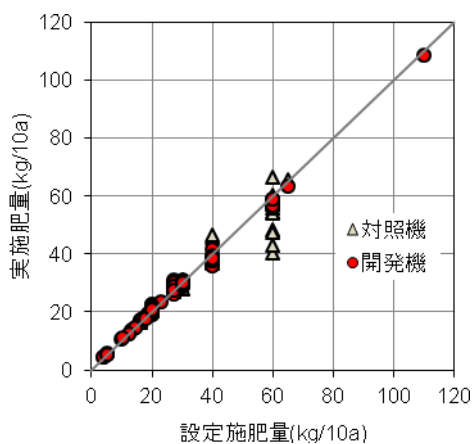


図1 開発機の構成

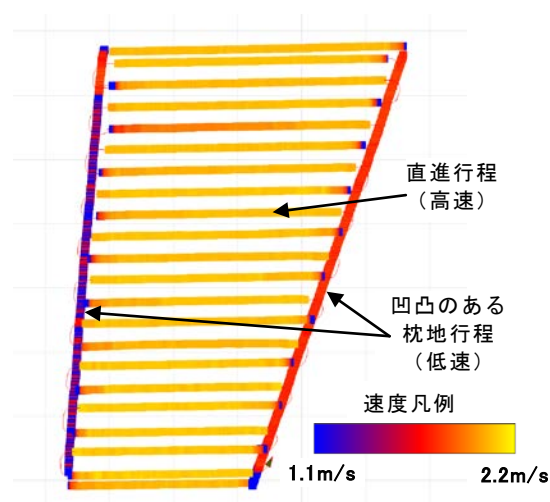


- ※試験条件
- ・供試肥料：粒状配合(BB)、有機質入り、単肥(尿素、硫酸)、高度化成、被覆資材入りなどの粒状肥料、(FR値243~390g/s)
  - ・設定施肥量：4.0~110.0kg/10a
  - ・作業速度(ほ場平均)：1.0~3.1m/s
  - ・ほ場面積：0.2~3.1ha/筆
  - ・対照機：市販ブロードキャスタ(車速連動なし)による慣行作業

図2 ほ場試験における施肥量精度

表 主な仕様

項目		内容	
		A機	B機
施肥機本体寸法	全長	1730mm	1240mm
	全幅	1900mm	1710mm
	全高	970mm	990mm
施肥機本体質量		195kg	143kg
ホッパ容量		600L	500L
散布量範囲 (FR値300g/s、作業速度1.67m/sの場合)		5~120kg/10a	5~150kg/10a
繰出流量範囲 (FR値300g/sの場合)		3~120kg/分	3~150kg/分
適応トラクタ		33kw以上	29.4kw以上
車速連動範囲		1.0m/s~3.0m/s	
繰出量調節方式		シャッター開度の調節	
シャッター駆動方式		電動アクチュエータ	
肥料拡散方式		揺動筒式	
散布幅		10m(肥料の性状で増減)	



- ※試験条件
- ・ほ場面積：1.89ha
  - ・設定施肥量：20kg/10a
  - ・施肥量精度：98.1%(施肥量/設定施肥量)
  - ・ほ場作業量：3.31ha/h
  - ・供試肥料のFR値：390g/s

図3 ほ場条件に合わせて速度を変更した作業の例

(林 和信、紺屋 秀之)

[その他]

中課題名：環境負荷低減に寄与する農業機械・装置等の開発

中課題番号：800c

予算区分：交付金

研究期間：2008~2010年度

研究担当者：林和信、紺屋秀之、堀尾光広、重松健太、吉野知佳、松野更和、西村洋、(株)

IHIスター、(株)ササキコーポレーション

発表論文等：意匠登録第1423887号

**[成果情報名] 果樹産地の維持・発展に貢献する高機動型高所作業台車**

[要約] 4 mの高さの果樹の管理・収穫作業が可能で、水平制御機能を有し、安定した作業台上で高所作業ができる果樹用小型電動高所作業台車である。小型で軽トラックに積載でき、摘葉作業時の作業能率は慣行機と比較して38%高く、労働負担を脚立作業より小さくできる。

[キーワード] 高所作業台車、小型、電動、軽労化、水平制御

[担当]

[代表連絡先] 電話 048-654-7000

[研究所名] 生物系特定産業技術研究支援センター・園芸工学研究部

[分類] 普及成果情報 (2010)

---

**[背景・ねらい]**

果樹栽培の脚立作業は、不安定で危険が伴う上に、持ち運びや昇り降りなど労働負担が大きく、改善が求められている。市販されている高所作業台車は機体が大きく、ほ場間移動で軽トラックに積載できない等から普及が進んでいない。そこで、小型で小回りが利き、高所でも安定した作業台上での作業ができ、脚立作業より労働負担が軽減できる高所作業台車を開発する。

**[成果の内容・特徴]**

1. 開発機は、車輪式2輪駆動2輪操舵、垂直昇降式の電動高所作業台車である。作業台高さが2 mまで昇降し、高さ約4 mまでの作業ができる(図1、表)。小型軽量であるので軽トラックに積載可能である。荷台の水平制御機能が組み込んであり、安定した作業台上で作業ができる。張り出し板が備えてあり、効率的に作業者が樹体に接近できる。
2. 水平制御機能により、作業台最高位置で張り出し板上に作業者が乗った状態(65kg)でも側方の静的転倒角が23°となり、安全鑑定基準の15°以上である。作業台最高位置での走行速度は安全鑑定基準の1 km/h(0.3m/s)以下に自動的に制限される。
3. 高所での摘葉作業時の心拍数増加率は、わい化リンゴ園(樹列間5 m、樹間2 m、樹幅3.9m、樹高4.4m、品種「ふじ」)、および、普通栽培リンゴ園(樹列間9 m、樹間9 m、樹高4.0m、品種「ふじ」)で10、12%となり、脚立利用の心拍数増加率24%(わい化樹・普通)と比べ、12~14ポイント低減できる(図2)。高所でのわい化リンゴ園(樹列間4 m、樹間2 m、樹幅1.9m、樹高3.5m、品種「ふじ」)の摘葉作業での単位時間当たり処理果数は、市販電動作業台車の処理果数と比べて38%多くなり、脚立と比較して同等である(図3)。

**[普及のための参考情報]**

1. 普及対象：普及対象はリンゴ、モモなどの果樹生産者。
2. 普及予定地域・普及予定面積・普及台数等：国内リンゴ園38,100ha、モモ園10,000ha、普及見込み台数は5年間で150台。
3. その他：2011年12月に市販開始。リンゴ、モモの他に樹高4 m以下、樹間1.2m以上の果樹に適用できる。

[具体的データ]

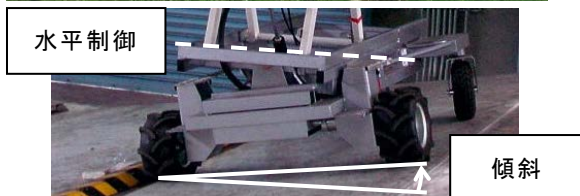


図1 小型電動高所作業台車

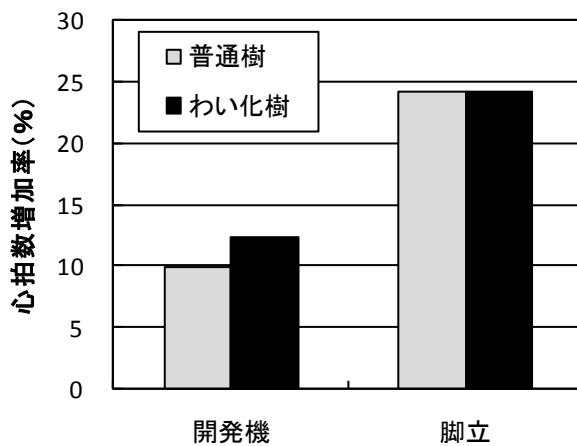


図2 心拍数増加率

(摘葉作業時、40代男性、開発機と脚立の間に1%水準で有意差有り)

寸法(全長、全幅、全高)	1600 × 1200 × 1700 mm
空車質量	273 kg
最大積載量	100 kg
荷台寸法	1400×620 mm
作業台最高高さ	2000 mm
駆動・操舵輪	後輪駆動・前輪操舵
最小旋回半径	2200mm
張り出し板幅	600 mm
張り出し長さ	500 mm
走行速度	0~1.2 m/s(無段階)
走行用モータ	210W、2個
バッテリー	12V(40Ah)、2個直列
連続作業可能時間	10h 以上(摘葉作業時)
荷台水平制御角	ロール方向 ±12°
静的転倒角	ロール方向 23°

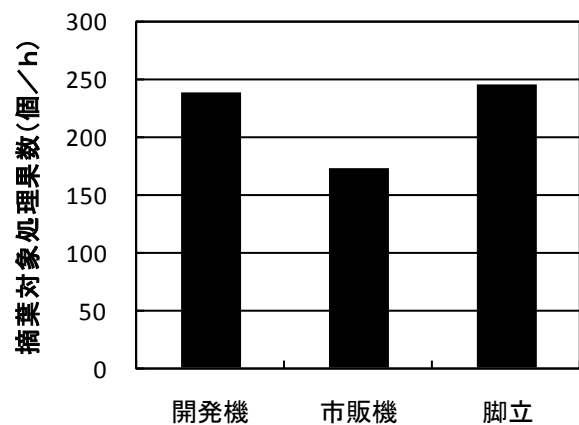


図3 摘葉作業能率

(市販機は昇降高さ1.5mの電動作業台車、能率は作業者3名の平均、市販機・脚立間、開発機・市販機間に5%水準で有意差有り、開発機・脚立間には有意差なし)

(太田智彦、山田祐一、大西正洋)

[その他]

中課題名：生産性向上による農業構造改革の加速化に寄与する農業機械・装置等の開発

中課題番号：800a

予算区分：交付金

研究期間：2008～2010 年度

研究担当者：太田智彦、山田祐一、大西正洋、宮崎昌宏、猪之奥康治、金光幹雄、小林研、吉永慶太、中山夏希、(株)サンワ、畠良七(福島農総セ)、福田典明(青森りんご研)