

# 中央農業総合研究センターニュース



研究情報

- 圃場のモニタリングと無線LAN機能を持つ計測ロボット: フィールドサーバ 2
- ピーマンモザイク病汚染圃場のウイルス簡易検出法の開発 3
- 肥料・農薬を半減! 太陽熱処理と肥効調節型肥料の利用による 4
- 秋冬にんじんの減肥・減農薬栽培 4
- 本暗きよに浅層暗きよを組み合わせた排水システム 5

トピックス

掲示板

- 6~7
- 8



## 圃場のモニタリングと無線LAN機能を持つ計測ロボット フィールドサーバ

気象や作物の生育などの現場情報は農業生産において非常に重要なものです。しかし、屋外で観測実験を行った経験のある方はご存じだと思いますが、現地に機器を設置しそのデータを研究室までリアルタイムに伝送し、インターネットでオープンに利用できるにするだけでも一大プロジェクトとなります。精密機器は湿気、砂ぼこり、高温などに弱く、最近のCPUは発熱量が大きいため冷却が不十分だとすぐに壊れます。百葉箱のような専用のケースを作るとそれだけで数十万円以上かかります。また、圃場で半田ゴテを片手にケーブルの接続や調整などの作業を行うのはプロの技術者にとってもかなり大変です。一方、急速に進歩するITや計測技術を農業で活用するためには、農業者がポケットマネーで利用できるくらいにまで低コスト化することと、自分で設置や操作ができるくらい簡単にする必要があります。

これらの問題を解決するため、高機能かつ小型・低コストの計測ロボット「フィールドサーバ」を開発しました。圃場に立てるだけで無線LANによってインターネットに接続し、計測データを内蔵のWebサーバ（ホームページ）でリアルタイムに見ることができます（図1）。



図1 ブラウザによるモニタリング結果の表示例

また、周囲がホットスポット（無線LANでインターネットが利用できる場所）になります。最近、首都圏のカフェ、空港、駅などにホットスポットができるとニュースになりますが、フィールドサーバの周囲数百mは都市部よりも一足早くユビキタス環境（どこでもネットが使える環境）になっています。現在、中央農研の本部地区圃場にテスト用として数基設置していますので、無線LANカードを挿したノートPCを持って行くと自然環境の中でのホットスポットの便利さと楽しさを体験できます。

フィールドサーバは独自開発のフィールドサーバエンジン（コア基板）と市販の無線LANアクセスポイント



農業情報研究部  
モデリング研究室

平藤 雅之

フィールドサーバのホットスポットにて  
(右：平藤雅之、左：深津時広)

基板から構成され、使用目的や設置場所に応じて機能を柔軟に変えることができます（図2）。その共通仕様は以下の通りです。



(a)標準型



(b)陶器製



(c)太陽電池で稼働



(d)超小型

図2 用途や設置場所にあわせたカスタマイズの例

1. 気温、湿度、日射量、土壌水分など8項目まで計測可能
2. 照明、ファン、灌水、暖房機等のON/OFFを遠隔操作可能
3. 300万～600万画素クラスのデジタルカメラを接続可能。植物生長や害虫の発生などを精密にモニタリング。
4. 電波の到達距離は100m～1.5km程度。中継機能により広域の無線ネットワークが形成される(図3)。
5. 基本セットの材料費は一台当たり4～6万円程度

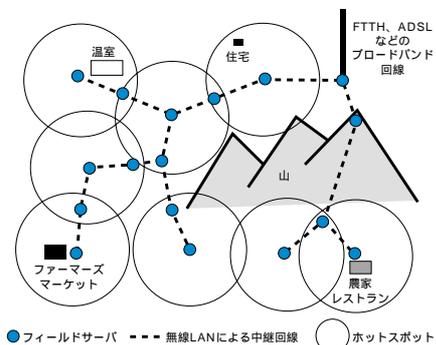


図3 フィールドサーバが形成するモニタリング網とホットスポット

フィールドサーバの製作、カスタマイズ、ネットワークの管理業務などは、地域における雇用創出のシーズとしても期待されます。実際、フィールドサーバの試作・製造を北海道のIターン農業者に冬場の仕事として手伝って頂きました。

## ピーマンモザイク病汚染圃場のウイルス簡易検出法の開発

病害防除部  
病害防除システム研究室  
本田要八郎



ピーマンモザイク病の病原体はトウガラシマイルドモットルウイルスです（図1）。病気にかかると果実が黄色化したり不整形となり（図2）、品質や収量が低下します。このウイルスは土壌伝染するため、生産現場では防除が大変困難です。この種の病気は臭化メチル剤の土壌くん蒸により防除されてきましたが、臭化メチルはオゾン層破壊物質であることから、日本をはじめ先進国では2005年から使えなくなります。このため、臭化メチルに替わる防除技術を開発しなければなりません。私達はピーマン圃場でのモザイク病ウイルスの汚染程度を正確に把握するために、土壌からのウイルス検出法をウイルス病害研究室と共同して開発しました。

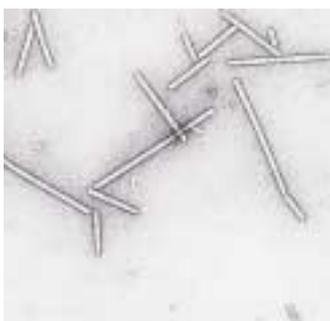


図1 ピーマンモザイク病を引き起こす棒状のウイルス粒子



図2 ピーマンモザイク病により黄色の条斑が出た果実

### ウイルス検出法

農作物のウイルス病診断には検出精度の高い酵素結合抗体法（エライザ法）がよく使われます。この方法は、抗原であるウイルスとそれに対する抗体との結合反応の多少を発色の強弱で調べます。土壌中にはウイルス以外の植物の腐った根や葉の分解物、微生物などが含まれて

おり、これらが発色の邪魔をしてウイルスだけを検出することができません。そこで、土壌中からのウイルスを検出する際に用いる溶液の種類について研究しました。その結果、2%スキムミルク（脱脂乳）と0.05% ツイーン20（界面活性剤）を混合したリン酸緩衝液（ウイルス安定化溶液）を用いると、ウイルスを含む土壌抽出液だけが黄色に発色しました（図3）。これはスキムミルクなどの添加物に抗原-抗体反応以外の余分な反応を抑える効果があるためと考えられます。

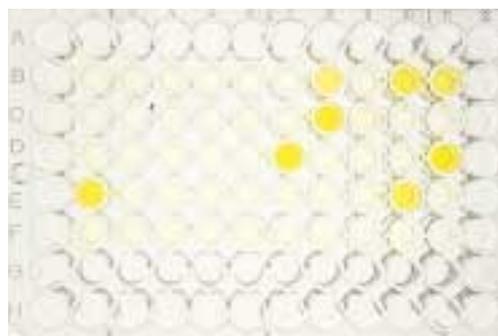


図3 エライザ法による土壌抽出液からのウイルス検出（黄色に発色したスポットがウイルス陽性土壌）

この方法により、ピーマンモザイク病の汚染圃場を簡単に見分けることができ、圃場診断技術としても活用できます（図4）。さらに圃場のウイルス汚染程度に応じて、抵抗性品種を採用するなど次の作型における適正品種の選定に役立つと考えています。

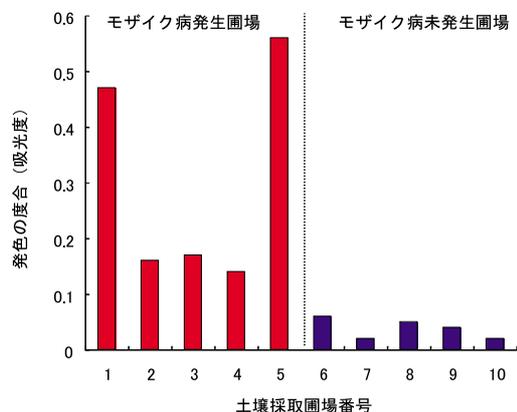


図4 農家のピーマン栽培土壌からのウイルス検出

# 肥料・農薬を半減! 太陽熱処理と肥効調節型肥料の利用による 秋冬ニンジンの減肥・減農薬栽培



企画調整部研究交流科  
片山勝之

近年、化学肥料や農薬の使用を控えた野菜が消費者から求められています。また、環境保全の視点から、地下水等の硝酸・亜硝酸性窒素の低減を図る施肥法の確立・普及も急務です。そこで、都市近郊の露地栽培で殺線虫剤や多量の化学肥料に依存した秋冬ニンジン栽培を対象として、太陽熱処理と肥効調節型肥料の利用による農薬と化学肥料の大幅な削減をめざした新しい栽培法について検討しました。

太陽熱処理は、ニンジンの播種約一ヶ月前、施肥、耕耘及び畝立てを行い、その表面を透明なポリエチレン・フィルム（厚さ0.03mm）で被覆処理します（図1）。



図1 フィルム被覆による太陽熱処理の様子

処理期間中、とくに梅雨あけ後は直射日光により表層から深さ10cmまでの日中の最高地温は45～70℃になります。この太陽熱処理によって地表から深さ10cmまでの線虫が防除できるとともに処理後約一ヶ月間は雑草発生が抑えられる（図2）ことが明らかになりました。この技術は既に茨城県南部の谷和原野菜出荷組合等で実施されています。

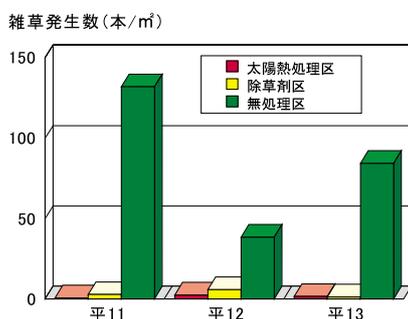


図2 太陽熱処理後一ヶ月目の雑草の発生数

肥効調節型肥料（LPコートS120）とリン酸・カリ肥料を、太陽熱処理開始時に施用した区（太陽熱・肥効調節型肥料区）のニンジンの販売可能な正品収量は慣行栽培

培区とほぼ同等でした（図3）。

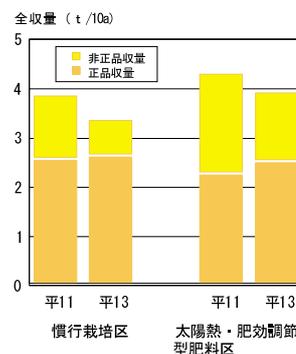


図3 慣行栽培区と太陽熱・肥効調節型肥料区におけるニンジンの正品収量及び全収量。施肥条件：慣行栽培区(N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O=25-15-25kg/10a)、太陽熱・肥効調節型肥料区(N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O=12.5-7.5-25kg/10a)

全糖含量、ブリックス、硝酸態窒素含量、ビタミンC含量及びβ-カロテン含量などニンジンの品質を現す形質は、太陽熱・肥効調節型肥料区と慣行栽培区との間で有意な差は認められませんでした（図4）。

このように、肥効調節型肥料の利用により慣行栽培の窒素施用量を半減しても慣行栽培に遜色ないニンジンの正品収量と内部品質が得られることが明らかになりました。また、太陽熱処理により、これまで実施されてきた殺線虫剤散布が不要となり、栽培期間中の2回の除草剤散布を1回に半減することができました。以上、太陽熱処理技術の導入と施肥技術の改善により、秋冬ニンジンの減肥・減農薬栽培が可能になることが示されました。

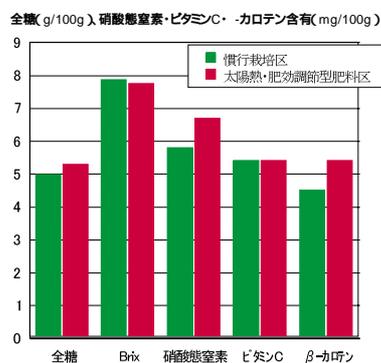


図4 慣行栽培区と太陽熱・肥効調節型肥料区におけるニンジンの全糖含量、Brix、硝酸態窒素含量、ビタミンC含量及びβ-カロテン含量

# 本暗きょに浅層暗きょを組み合わせた排水システム



北陸総合研究部 総合研究第2チーム  
北陸水田利用部 水田整備研究室

北陸地域は排水の悪い重粘土水田が広く分布しています。特に水稲後に転換畑として畑作物を栽培する場合、本暗きょのみでは排水が不十分であり、安定栽培のためには、圃場から迅速に排水できるような改善が必要です。

そこで、圃場整備で施工される本暗きょ（深さ約70cm）に加えて、本暗きょの中間・平行に深さ40cmの浅い位置に暗きょ（浅層暗きょ）を施工し、圃場の排水性を強化するシステムを開発しました（図1）。

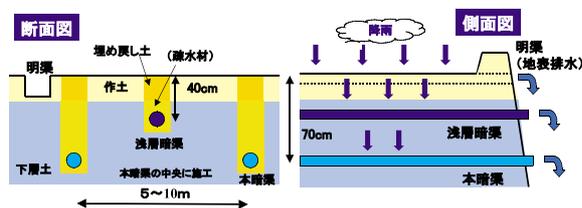


図1 浅層暗渠



図2 溝掘機による浅層暗渠の施工

浅層暗きょは、明渠施工もできる細型の溝掘機（図2）やトレンチャーで溝掘り後、コルゲートパイプを埋設し、可能な限り籾殻等の疎水材を投入して土を埋め戻します。

本暗きょだけでは排水が極端に悪い圃場でも、浅層暗きょを施工することにより、畑転換初期から土壤構造が発達した転換畑に近い排水量が得られます。5年後の圃場で比較すると、浅層暗きょ施工の圃場は土壤の構造が発達し、転換畑と同等の排水性が得られますが、本暗きょだけの圃場では、排水性が改善されるものの、最大暗きょ排水量は浅層暗きょ施工圃場の半分程度にとどまっています（図3）。

さらに浅層暗きょの施工圃場では、本暗きょのみの圃場に比べて、土が乾くため、耕うんした時の土が細かくなります。その効果は、浅層暗きょを5月に施工すると施工した年の夏以降（3ヶ月後）に現れます（図4）。

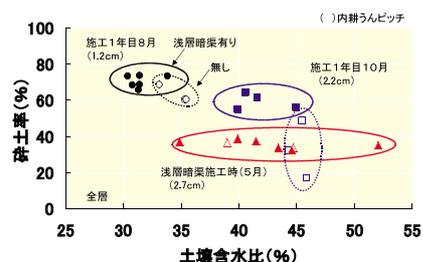


図4 施工初期の砕土率

浅層暗きょの有無による大豆、大麦、キャベツの収量は、施工年から浅層暗きょ施工圃場の方が本暗きょのみの圃場よりも多くなり、施工後5年間を通してほぼ同じ傾向となりました。また平均するとキャベツでの増収効果が大きくなります（表）。

表 浅層暗渠と収量

	大麦		大豆		キャベツ	
	浅層 対照	対照	浅層 対照	対照	浅層 対照	対照
H 9年			166	132	3784	2062
10	491	332	220	233	*851	390
11	319	204	181	136	3504	3244
12	361	278	181	103	3350	2285
13	330	393	376	254	5088	2569
平均	375	302	225	172	3932	2540

\*H10キャベツは生育初期多雨のため減収

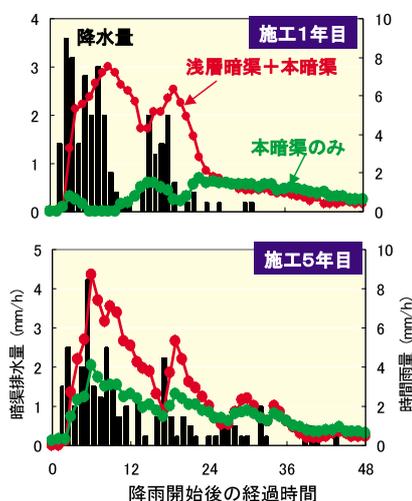


図3 暗渠からの排水量

これらのことから、浅層暗きょは施工初期から排水性の改善に効果があり、その効果は5年間以上継続することがわかりました。

今後は、復田と再転換の繰り返し等に対する経年変化を確認するとともに、普及に向けた取り組みを実施していく予定です。

なお本研究は、地域総合研究として実施しています。

## 新任挨拶



農業情報研究部長 片山 秀策

北海道開拓四代目で、オープンマインドはいいのですが、根が正直なものですから、隠し事はきらいで、物事をはっきりさせたいということで、諸方に迷惑をかけることがあるかも知れませんが、よろしく願いいたします。

同じ農業技術研究機構傘下の研究所でも、不思議なことに研究所毎に言葉には表せませんが独特の雰囲気があって、中央農業総合研究センターもこれまでの職場と違った感じを受けています。

前職は機構本部研究管理官で推進会議の制度設計と規程などの仕事をしていましたが、これからは自らが推進会議の中の部会長として運営にまわることになりました。机上と現実の違いを実感してみたいと思っています。いろいろなところから監視されていることでしょう。

以前、筑波事務所の研究交流管理官を三年間努め、広報、研究の交流、計算情報センターに関する業務を担当していたためか、研究者のリテラシー、特にTPOにあわせて書くことと発表の能力開発不足が気になっていました。ひどい記者発表資料や広報資料を見ては、「これは研究管理者の責任だ！」と息巻いていました。今度は逆の立場になるわけで、これも今からどきどきしています。

さて、どんなことが待っているか楽しみです。



虫害防除部長 宮井 俊一

本年4月1日付けで虫害防除部長を拝命致しました。前任地の近畿中国四国農業研究センターでは、地域基盤研究部長として、病害虫、土壌肥料、農業気象、鳥獣害、畦畔管理といった多岐にわたる生産環境分野の研究推進等に取り組んできましたが、本来の専門は個体群生態学であり、害虫個体数の推定、害虫個体群のモデリング等の研究を行ってきました。

今日、農業の持続的発展が重要課題となっており、害虫防除においても化学農薬の使用を減らし環境への負荷を極力少なくすることが強く求められています。これに対応できる害虫防除技術として、天敵、フェロモン、被覆資材、抵抗性品種等を合理的に組み合わせ利用し、必要なとき以外は化学農薬を散布しない総合的害虫管理（IPM）技術の確立が急務であります。県、専門場所、地域農試、技術会議でのこれまでの経験を生かしながら、IPMの発展・普及に向けて、虫害防除部の研究を大きく飛躍させることができれば嬉しいと思っております。そのためには、病害、土壌肥料、農業気象、栽培、農業情報等の他分野との研究協力関係も不可欠であると考えておりますので、今後ともご協力よろしくお願い致します。



## 大盛況の 「夏休み特別公開」

「食と農」きて、みて、さわって、つくってたべようというキャッチフレーズのもと、7月27日の土曜日に中央農業総合研究センターと作物研究所が共催して、特別公開を行いました。夏休み期間中ということで小中学生向きの企画を数多く盛り込み、ホンダのロボットASIMOも参加して、つくばリサーチギャラリー内に10余のコーナーと周辺に7張りテントを設置して特別公開を開催しました。

各種の実演や体験、試食、クイズ等27もの出し物を用意しました。当日は大変な暑さでしたが、沢山の親子連れが訪れ、これらの催しものに接し、挑戦したり、体験したりして楽しんでいました。

「夏休み自由研究相談室」では、昔の理科少年・少女が何でも相談にのりますと、夏休みの間に出来そうな観察や実験等を実物も展示して親切に紹介し、小学生達が興味深げに見たり質問をしていました。コンピュータで遊びながら稲の成長や遺伝の説明等ゲーム感覚で学習していました。世界の米の試食コーナーでは4種類の代表的なお米を試食し、手打ちうどんを作って食べる体験教室では、にわか先生の献身的な協力のもと、沢山の小さ

んがうどん作りに挑戦し盛況でした。目の前のほ場には珍しい作物60種を栽培している資源作物見本園とこの公開のために作ったミニ水田があり、色や形の違う世界の稲約50種が展示栽培されました。また、町の子供にとっては大変珍しい大型農業機械の展示や実演も喜ばれていました。

その他近隣の農家の人達の協力による餅つき、縄ない、ザリガニ釣り等あり、会場は1日中賑わいました。



## 虫害防除部矢野研究室長 日本応用動物昆虫学会学会賞、 水谷主任研究官 同学会奨励賞に輝く!!

虫害防除部の矢野栄二生物防除研究室長が、応用昆虫学の進歩発展に大きな貢献を果たしたことが認められ、平成14年度日本応用動物昆虫学会学会賞の栄誉に輝きました。受賞題目は「オンシツツヤコバチの利用技術の開発及び評価に関する研究」で、施設栽培の野菜や花の重要害虫であるオンシツコナジラミの簡易密度調査法の開発、寄主-寄生者系の動態予測モデルに基づく天敵寄生蜂オンシツツヤコバチの最適放飼時期・回数の解明、オンシツツヤコバチの寄主体液摂取行動が寄主-寄生者系の動態に及ぼす影響の解明等の一連の業績が高く評価されました。

また、虫害防除部害虫生態研究室の水谷信夫主任研究官は、平成14年度応用動物昆虫学会奨励賞を授与されました。受賞題目は「寄主の集合フェロモン成分を利用した卵寄生蜂の増強に関する研究」です。水谷主任研究官は、ダイズの難防除害虫であるホソヘリカメムシの集合フェロモン3成分のうち1成分が、単独ではホソヘリカメムシを全く誘引せず、有力な天敵寄生蜂カメムシタマゴトビコバチだけを強力に誘引することを発見しました。現在、この現象を利用した新しい天敵増強法の開発に取り組んでおり、今後の研究の発展に大きな期待が寄せられました。

海外出張

氏名	所属	目的	出張先	期間
渡邊 朋也	虫害防除部 虫害防除システム研究室	OECD(経済協力開発機構)共同研究プログラム「持続的農業システムにおける生物資源管理」に基づく共同研究	オーストラリア(ブリスベン) クイーンズランド大学数学科 植物形態情報センター	14.4.7~14.5.18
矢野 栄二	虫害防除部 生物防除研究室	IOBC Working Group "Integrated Control in Protected Crops, Temperate Climate" A joint meeting between WPRS and NRS (IOBCワーキンググループ「温帯域の施設園芸害虫の総合防除」西ヨーロッパ、北米グループ合同集会)	カナダ(ビクトリア)	14.5.5~14.5.11
木浦 卓治	農業情報研究部 データマイニング研究室	中国・持続的農業技術研究開発計画短期派遣専門家(情報システム構築)	中国	14.5.13~14.7.3
生雲 晴久	関東東海総合研究部 総合研究第5チーム	4th International Livestock Waste Management Symposium and Technology Expo	マレーシア(ペナン)	14.5.18~14.5.24
山本 直之	関東東海総合研究部 総合研究第5チーム	4th International Livestock Waste Management Symposium and Technology Expo	マレーシア(ペナン)	14.5.18~14.5.24
山口 武則	関東東海総合研究部 総合研究第5チーム	4th International Livestock Waste Management Symposium and Technology Expo	マレーシア(ペナン)	14.5.18~14.5.24
水久保 隆之	虫害防除部 線虫害研究室	Fourth International Congress of Nematology, Tenerife, 2002	スペイン(テネリフェ)	14.6.6~14.6.15
相場 聡	虫害防除部 線虫害研究室	Fourth International Congress of Nematology, Tenerife, 2002	スペイン(テネリフェ)	14.6.6~14.6.15
大塚 彰	農業情報研究部 営農情報システム研究室	平成13年度海外派遣技術者長期研究員; 害虫発生動態解析のための気象数値実験	アメリカ ボールダー 国立 大気研究センター	14.6.8~15.3.31
大石 亘	農業情報研究部 営農情報システム研究室	ベトナムのファームシステムのモデル策定	ベトナム(カンター) 大学、クワンデルタ稲研究所等)	14.6.10~14.7.20
高柳 繁	耕地環境部 上席研究官	EWRS(ヨーロッパ雑草学会) 12th International Symposium	オランダ(アムステルダム)	14.6.23~14.6.29
中尾 秀信 (委託プロ; 非常勤職員)	作業技術研究部 作業労働システム研究室	Conference Secretary NANO-7/ECOSS-21	スウェーデン(マルメ)	14.6.23~14.6.30
飯嶋 渡	作業技術研究部 農産エネルギー研究室	AgEng 2002	ハンガリー(ブタペスト)	14.6.29~14.7.7

知的所有権

1. 特許権

名称	出願国	出願番号	出願年月日	公開番号	公開年月日	登録番号	登録年月日	発明者	共同出願者
顕微画像による試料評価方法及び装置	日本	特願平9-115240	H9.4.17	特開平10-293064	H10.11.4	3265464	H14.1.11	福井希一	
光沢像検出方法	日本	特願2000-91547	H12.3.29	特開2001-281144	H13.10.10	3303085	H14.5.17		土屋広司 (浜松トニクス(株))
肥料成分・環境汚染物質等の溶脱量 高精度簡易計測装置	日本	特願平10-267211	H10.9.7	特開2000-81429	H12.3.21	3317906	H14.6.14	尾崎保夫 前田守弘	大島昭代 (大起理化学工業(株))

2. 品種

名称	出願国	出願番号	出願年月日	出願公表年月日	育成者
あわみの(稲)	日本	第10861号	H10.4.15	H11.3.18	上原泰樹、小林陽、古賀義昭、清水博之、太田久稔、大槻寛、福井清美、三浦清之、堀内久満、奥野貞敏、藤田米一、石坂昇助
朝つゆ(稲)	日本	第13715号	H13.8.10	H14.2.13	上原泰樹、小林陽、古賀義昭、太田久稔、清水博之、三浦清之、福井清美、大槻寛、堀内久満、奥野貞敏、藤田米一、小牧有三、笹原英樹
春陽(稲)	日本	第13716号	H13.8.10	H14.1.24	上原泰樹、小林陽、太田久稔、清水博之、福井清美、三浦清之、大槻寛、小牧有三、笹原英樹

3. 著作権

名称	登録国	著作物の種類	創作年月日	登録番号	登録年月日	作成者
緯経度・圃場座標変換プログラム	日本	プログラム	H13.11.1	P第7434号-1	H14.3.7	帖佐直、柴田洋一、大嶺政朗

「表紙の説明」

ホシアサガオ (Ipomoea triloba L) 熱帯アメリカ原産で日本には第二次世界大戦後に帰化した植物です。近縁の帰化アサガオ類にはマメアサガオ、アメリカアサガオなどがあります。いずれも大豆畑に発生すると作物にからみつく、収穫物に種子が混入するなど厄介な雑草で、その報告が近年増えつつあります。

ISSN 1346-8340



中央農業総合研究センターニュース No.5 (2002.8)

編集・発行 独立行政法人 農業技術研究機構  
中央農業総合研究センター  
所長 高屋 武彦

〒305-8666 茨城県つくば市観音台3-1-1  
Tel. 0298-38-8979・8981(情報資料課)  
ホームページ <http://narc.naro.affrc.go.jp/>