

農機研ニュース

No.61



平成 25 年 6 月 28 日
生研センター
(農業機械化研究所)



— 主な内容 —

- ・巻き込まれ事故防止のための作業者判別技術の開発
- ・タイヤ等の付着土壌による路面汚染軽減技術の開発
- ・リンゴ摘果作業を効率化し、負担を減らす摘果ハサミ
- ・ナガイモの種いも調製技術の機械化
- ・高バイオマス量サトウキビ対応小型ケーンハーベスターの開発
- ・米国における野菜接ぎ木の現状調査
- ・カリフォルニア州における水稻種子生産とポストハーベスト技術
- ・オランダの先端施設園芸と CIGR-AgEng2012 参加

酒は神か悪魔かため息か



お酒は、祝い事からチョット息抜きまで、大事な人生のお供になっています（ダメな方もおられますが）。古代よりローマ神話の酒神バックスが有名ですし、我が国でも、御神酒は祭事で重要な位置づけ

になっています。当方も、約40年、もう二度といやだという壁？を乗り越えながら、ほぼ毎日お付き合いをしています。お酒は、過ぎますと肝臓などに相当のダメージを与えるのですが、一方で、ストレス解消にはかなり有効だと思われま（ほどほどなら）。万病の元のストレスが少なくなれば、これはこれで、百薬の長なんだろうと。また、適度な飲酒は脳梗塞のリスク低減効果もあるようです。また、なんとと言ってもコミュニケーションの効果も大きいものがあるかと思ひます。要は、身の丈にあったお酒との付き合い、また、少なくとも世間様に迷惑をかけない節度ある飲酒は、人生に潤いと活力を与えるものだと思ひます。

さて、前置きが長くなりましたが、最近、感心していることがあります。ビールの仲間（ビール・発泡酒・

機械化担当理事 月山光夫

リキュール）について、よくまあ新製品が出てくるなあと。カクテル風なら、まったく新ジャンルなんでものも考えられますが、ビール系では味の幅は限られ、原材料も多くはないので、よくまあ頑張っているなど。さぞ担当者も大変などと思いつつ、敬意を表して、日々ほぼ全銘柄を調査し、如何にコストパフォーマンスの良いものかと探求してきました。実のところ、SN社の〇麦あたりで十分であり、もう限界、あとはラベルは違えども中身は変わらんのではと、壁を感じていた中で、SP社の麦と〇の赤には衝撃がありました。この値段でここまでやれるのかと。研究でも、どんなことでも、もう限界という壁はありますが、担当者の執念があれば、もう一歩前に行く可能性があるのかなと思つたところでした。農業機械でも関係者の頑張り、農水省が4月5日に発表した「農業新技術2013」に小型汎用コンバインとキャベツ収穫機の2機種（全体5技術のうち）が選定されました。こうして新技術として送りだせた成果にも多くの方々の情熱と執念があったように思っています。農研機構・生研センターとしては、今後とも現場で活躍できる機械開発に向けて、飲みコミュニケーションも活用しながら頑張りますので、よろしくお願ひします。

巻き込まれ事故防止のための作業者判別技術の開発

基礎技術研究部 岡田俊輔

はじめに

農作業では、機械による巻き込まれ事故が多く発生している。この対策として、一般的にはカバー等によって巻き込まれ部位を隔離するが、自脱コンバインの手こぎ作業部やフォレンジハーベスタの刈取部等のように、作業性や構造的な制約から適用困難な場合がある。他分野では類似の事故を防止するため、ライトカーテンの光の遮断状態によって、作業者の有無および加工対象との形状の違いを検出する手法（プレス機等）や、木材と作業者の静電容量の違いを検出する手法（丸のこ盤）等が利用されている。しかし、農業機械の場合は巻き込まれ部位に供給される作物の形状や水分条件が様々なため、これらの技術の適用が困難である。そこで、農業機械へ適用可能な供給物と作業者の判別技術について検討した。

1. 開発技術の概要

本技術は、磁気センサによって磁性体を付加した手袋等を検出することで、作業者を判別する。磁気を利用するため非接触での検出が可能で、作物による遮蔽や水分による影響を受けない。使用した磁気センサは2種類あり、それぞれの特徴と検出対象を次に示す。

1) 磁心コイル (図1)

磁心コイルは、検針器等に利用されている磁気センサであり、磁石にコイルを巻いた簡単な構造で、電磁誘導によって磁性体（鉄等）を検出する。検出対象として、鉄チェーンが貼り付けられた市販の耐切創手袋を用いた。

2) MI (磁気-インピーダンス) センサ (図2)

MI センサは、従来の磁気センサに比べて非常に高感度であり、磁心コイルに比べて小型だが、高感度であるため機体振動等のノイズの影響を受けやすい。そこでMIセンサの周囲を磁気シールドで覆うことで、ノイズの影響を低減させている。また、磁気を帯びていないと検出ができないため、検出対象として微弱に帯磁させた磁石の粉を塗った試作手袋を用いた。ただし、手袋の動く方向によって反応が異なる。

2. 作業者（手袋）検出可否の検討および結果

農業機械の巻き込まれ部位では、挟やく桿等の金属部品が動作している。金属部品のほとんどが鉄製であり、検出対象と同じ磁性体であるためノイズの原因になる。そこで、自脱コンバインの手こぎ作業部を模擬した試験装置を試作してノイズの大きさを調査し、検出対象である鉄チェーンや磁石手袋の検出可否について検討した。

センサの取付位置の工夫や、金属部品の素材を非磁性体のステンレスに変更することなどでノイズの低減が可

能となった。加えて、磁心コイルについては巻き線数や磁石の大きさを変えた試作コイルを複数供試し、ノイズの実測値や磁場解析ソフトウェア等によって検出可能な距離を推定した結果、センサの大きさと検出可能な距離の関係を把握できた。MI センサに関しては、磁気シールド内のセンサ取付位置を適切に調整することで、より効果的にノイズが低減できることがわかった。以上の検討結果から、2種類のセンサともに試作装置の巻き込まれ部位を通過する手袋を概ね検出可能であった。

おわりに

磁心コイルについては、適用する機械に組み込み可能な寸法と感度の条件について、MI センサについては、安定的に検出信号を取得する方法について検討する必要がある。これらの課題について、平成25年度からの新規課題『自脱コンバインにおける巻き込まれ事故の未然防止技術の開発』で、本技術を自脱コンバインの手こぎ作業部に適用し、機体振動の影響や作業性等も含めて検討を進める。

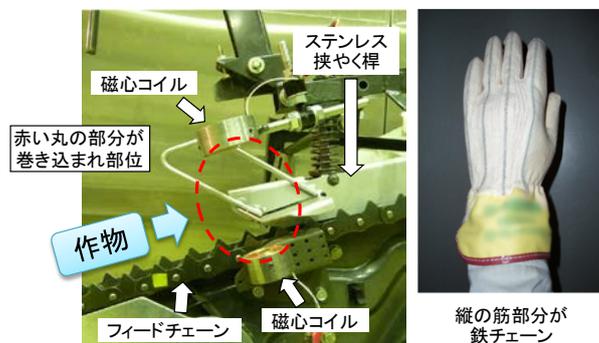


図1 磁心コイルの試験装置への取付状況（左）と鉄チェーンが貼付された市販の耐切創手袋（右）

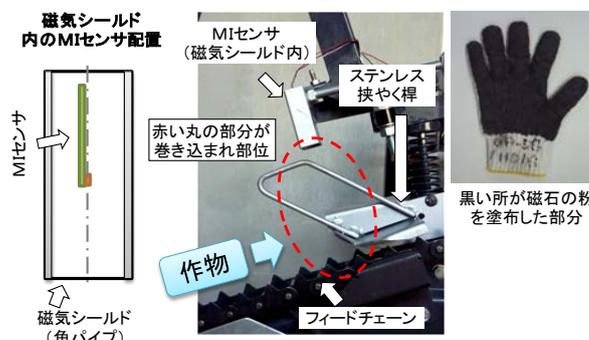


図2 MI センサの試験装置への取付状況（左）と磁石粉を塗布した試作手袋（右上）

タイヤ等の付着土壌による路面汚染軽減技術の開発

基礎技術研究部 白井善彦 藤井幸人

はじめに

ロータリ耕うん作業をはじめとするトラクタを用いた農作業では、走行部や作業機に多量の土壌が付着することが多い。タイヤに付着した土壌が路面に散乱することにより、地域の環境汚染や交通安全上の問題を引き起こす。また、野菜作においては、土壌に混在する病原菌の拡散防止が課題となっている地域もある。そこでロータリ耕うん作業を前提としたトラクタ後輪用除泥装置を試作したので、その概要について報告する。

1. 試作機の概要

試作機は主にメインフレーム、コイルバネ式スクレーパ、着脱操作レバーから構成され、トラクタのオートヒッチのフレームに装着するスクレーパ方式である(図1)。スクレーパはねじりコイルバネの張力によりタイヤ表面に圧着し、ラグの山、谷にスクレーパ先端部を追従させることで付着土壌を排土する。スクレーパの先端は、低摩擦かつ耐摩耗性のある高機能樹脂でできている。また、タイヤ側面の付着土壌を排土するためのサイドスクレーパを備えている。ロータリ耕うん作業を行いながら除泥することが可能であり、その他の農作業では作業後のほ場退出時に本試作機を作用させながら低速で前進することで除泥可能である。



図1 試作機の概要

2. 試作機の性能

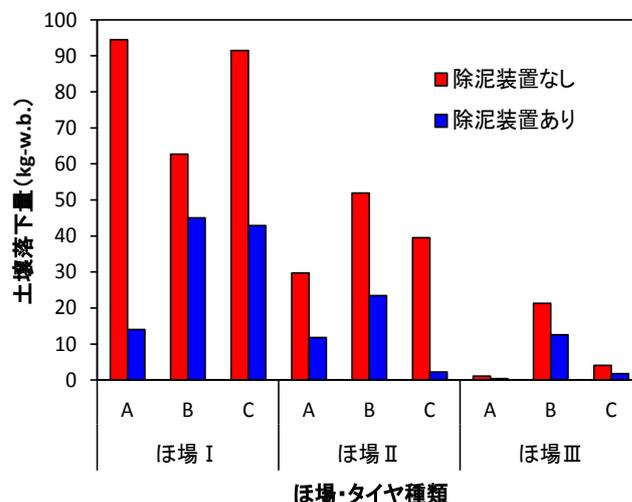
試作機の性能を評価するため、除泥率試験と土壌落下量試験を行った。

1) 除泥率試験

土性の異なる2箇所のほ場において、市販の3種類のタイヤに十分な泥を付着させた後、試作機を作用させ除泥率(排土した土壌量/土壌付着量×100)を算出した。その結果、除泥率は48~70%となり、概ね半分以上のタイヤ付着土を排土可能であることが分かった。観察上、排土できなかった付着土壌の多くはラグの付け根付近に多かった。これは、ラグの凹凸形状にスクレーパが十分に追従できていないためと推察された。

2) 土壌落下量試験

土性の異なる3箇所のほ場で市販の3種類のタイヤに十分な泥を付着させた後、試作機を作用させた場合とさせなかった場合の、路上走行時における土壌落下量を比較した。その結果、いずれの試験区においても試作機を作用させた場合の土壌落下量が作用させない場合より少なかった(図2)。このことから本試作機は、トラクタの後輪タイヤに作用させることで、路上への土壌落下量を軽減できることが明らかとなった。



注) 【土壌含水比】ほ場 I : 61.9% ほ場 II : 93.4% ほ場 III : 75.8%
 【土性】ほ場 I : SiC ほ場 II : L ほ場 III : CL
 土壌落下量はタイヤ1本あたりの質量

図2 土壌落下量の比較

おわりに

トラクタの落下土壌による路面汚染の問題は、生産者にとっても関心が高く、除泥装置実用化の要望が多数寄せられている。今後はメーカーと連携しながら、実用化を目指す予定である。

リンゴ摘果作業を効率化し、負担を減らす摘果ハサミ

園芸工学研究部 太田智彦・大西正洋

はじめに

リンゴの摘果は、着果後の5月から肥大が進む前の6月までに行う必要があり、作業適期が限られている。しかも、大規模果樹園では摘果作業に雇用労力を必要とするため、低コスト生産の実現の上でも、生産者から労力削減が強く望まれている。逆に小規模果樹園では、摘果作業が規模拡大の障害の一因となっている。摘果作業は葉を避けながら果梗を1本1本切断する細かい手作業であり、ハサミによる開閉動作は腱鞘炎等の健康障害の一因とされることから、労働負担の軽減も望まれている。そこで、生研センターでは平成21年度から平成23年度まで3年間、リンゴやナシの摘果作業の省力化を目的に、摘果ロボット、摘果アシスト装置の基礎的研究に取り組んだ。この結果に基づき、平成24年度に、岩手県農業研究センター、(株)サボテンと共同で、リンゴを対象とした摘果ハサミの開発に着手し、岩手県のリンゴ園で実証試験を実施し、手の負担軽減と摘果作業の効率化が可能であることを確認した。

1. 開発ハサミの概要

開発した摘果ハサミは各刃間最大開き角度 35° の切断刃3枚、慣行ハサミと同じプラスチック製握りで、左右刃間の角度が変わっても常に中央に刃を配置させるリンク部品から構成されている(図1)。3枚組合わせた刃の形状・大きさは、リンゴの果そう(1か所から発生した果実の集まり)を同時に切断する全摘果(果そう中の全ての果実を摘果)に適している。



図1 開発した摘果ハサミ

使い方は、ハサミを開いて中央刃を果そうの中心果に向けて挿入し、通常ハサミと同じようにハサミを閉じる(図2)。慣行ハサミでは果そうの周囲の葉を切断しないで果梗を付け根から切り落とすために、果梗を1本1本切断している。中央刃によりハサミを果そうに挿入しやすくなったことで、周囲の葉を切り落とさずに同

時に複数果梗の切断が可能となり、1度の開閉動作で全果梗(果実を支える軸)が切断できる果そうの割合が慣行ハサミより多くなる。切断時の操作力は約5Nと小さく、ストロークも慣行ハサミと同等である。



図2 摘果方法(全摘果)

2. 開発ハサミの効果

「ふじ」、「つがる」とも、開発した摘果ハサミを利用することによって、1果そう当たりの開閉回数が慣行ハサミによる摘果より最大65%、平均29%低減し、1果そう当たりの摘果速度が最高27%、平均13%向上した(図3)。開発ハサミによる果梗切断長は10mm以下で慣行ハサミと同等であった、果実に傷をつけることはなかった。「ふじ」、「つがる」、「さんさ」などの主要品種を対象に、開発ハサミにより、5名作業で延べ10時間程度の摘果を行った結果、全員から「取扱性については慣行と同等であり、慣行より効率的である。」との評価を得た。

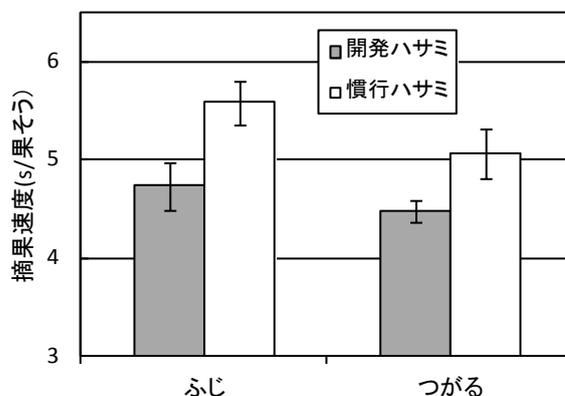


図3 開発摘果ハサミの速度向上効果
(作業員5名のデータ)

おわりに

既に開発された高機動型果樹用高所作業台車と組み合わせて、一層効果的に摘果作業の省力軽労化を行うことができる。また、通常ハサミとしても利用可能で、1果そうのうち1果残して摘果する1輪摘果にも利用可能で、リンゴだけでなく他の園芸作にも適用可能である。開発ハサミは、生産者によるモニター利用試験後、平成25年度中に市販化予定である。

ナガイモの種いも調製技術の機械化

園芸工学研究部 八谷 満 (現企画部)

はじめに

ナガイモは、わが国の農産物輸出の中でもその規模と輸出体制において希有な成功事例のひとつである。国内のナガイモ生産量は青森県と北海道が全国の8割以上を占めており、いずれの産地においても機械化栽培による生産拡大が軌道に乗っている。しかし、播種前における種いも切断工程は手作業によるもので、投下労働量は30人・h/10aと全作業工程の3割を占めていることから、本工程の機械化に対するニーズは高い。また、萌芽後の吸収根及び主茎の伸長は主に種いもの貯蔵養分に依存し、切断する種いもの規格を100g/個程度とすることにより高収量の確保と共に経済的である。こうした背景のもと、種いもの切断作業の機械化と省力化を目的とする基礎技術を開発中である。

1. 生産現場の現状とニーズ

機械の設計開発に際して、主産地の現状調査を実施した。種苗生産現場では3～7人の組作業により、通常は切断と消毒・コンテナ積載等の分担で行われる。

種いも一切片当りの質量目標値は、青果用の場合では100～130g、増殖用では70～100gとする事例が多かった。切片質量の分布を調査した結果、その平均値は各生産者が目標とする質量に概ね近似し、標準偏差は平均値の11～30%の範囲であった。こうした慣行作業による切断精度を開発機の一つの目標としている。また、1日一人当りの処理量は600～770kgと生産者間で差異はあるものの、2人組作業を前提とした機械化に向けては2.0～2.5t/日の処理能力が要望され、これを開発機における処理能力の目標値として設定している。

2. 開発機の概要

開発機は、ナガイモの形状を測定するステージと測定結果に基づいて切断するステージから構成される。前者では、材料の任意の2点の外径及びイモ長の計3点を測定する機能を具備する。後者では10mm間隔で配置した約70枚の切断刃を具備する(図1)。予め、部位別切片の質量目標値を入力し、以下を実行する。

①構築した形状推定モデル(2変数回帰式)に測定値を入力することにより、ナガイモの形状と質量分布を推定する(図2)。残片が発生しないよう、質量目標値に概ね沿った切片質量になる切断位置を決定する。
②決定された切断位置に対応する切断刃のみを選択し

て上向きに配置、③材料を測定ステージから選択切断刃の上(切断ステージ)に転動、④切断ステージ上方から押圧板を降下させることにより、材料が切断刃に押しつけられ、種となるナガイモ1本まるごとが複数の切片に同時切断される。



図1 ナガイモの種いも切断装置の外観

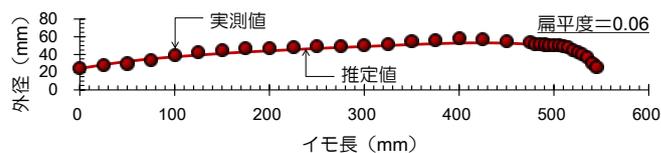


図2 形状推定モデルによる推定精度の検証例

3. 開発機の性能

肩部及び胴・尻部の質量目標値を各々70g及び120gと設定した条件下では、平均値は各々64.4±9.6g、後者が126.6±18.5gと目標値に近似し、標準偏差も平均値の15%程度と慣行手作業と同等以上であり、概ね良好な切断精度を得た。切断所要時間は、ナガイモの形状等に拘わらず13秒間を要しているが、今後の改良によって7秒間/本程度に半減できる可能性が見込まれる。構想段階の実用機においては、1ユニットの測定ステージに対して2ユニットの切断ステージを設ける機器構成としている。すなわち、測定済みのナガイモを順次2つの切断ステージに振り分けることによって、前述の処理能力2.0～2.5t/日を達成することが期待される。

おわりに

今後は、更なる処理能力と切断精度の向上及びメンテナンス性をも考慮した改良を施す必要がある。また、切断直後の切片の消毒方法についても検討を進める。

高バイオマス量サトウキビ対応小型ケーンハーベスタの開発

園芸工学研究部 青木 循

はじめに

現在、食料と競合しないバイオ燃料の原料としての利用を図るため、製糖用従来品種の1.5倍のバイオマス総量、1.3倍の糖収量を有する高バイオマス量サトウキビ品種「KY01-2044」などの開発が進められている。高バイオマス量サトウキビの多くは、茎数が多い上、茎長が長く倒伏しやすい特徴があり、このような特徴を持つサトウキビは、既存の小型ケーンハーベスタでは高能率に収穫することが難しい。

そこで、生研センターでは、平成19年度から高バイオマス量サトウキビの能率的な収穫が行えるよう、小型ケーンハーベスタの裁断性能を強化する改良に着手した。本記事では、開発した小型ケーンハーベスタ（以下、開発機）について、その概要と性能を紹介する。

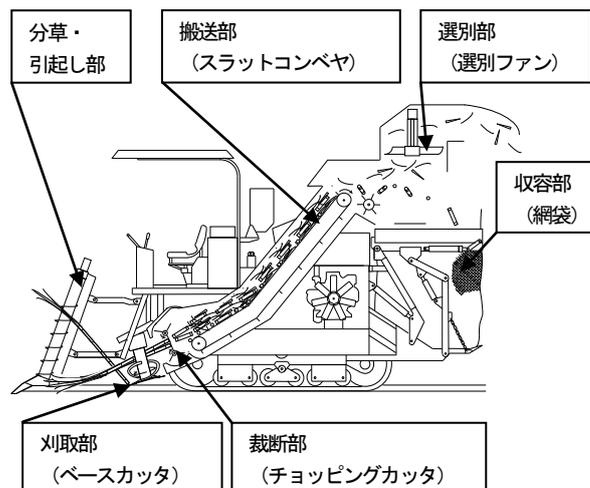


図1 開発機の概要

1. 開発機の概要

開発機は、螺旋状の突起が付いた円筒式に分草・引起し部、2軸回転式（4枚刃）で跳ね上げ装置付きの刈取部、上下2軸回転式（3枚刃）の裁断部、スラットコンベヤ式の搬送部、風選式の選別部、網袋式（容量2m³）の収容部、履帯式（ゴムクローラ）の走行部で構成される乗用型1条用の収穫機である。非焼却状態で収穫するグリーン収穫方式の収穫機で、刈り取ったサトウキビを20~25cmの長さに切断し、網袋に収容してほ場端まで運ぶことができる。54kWのディーゼルエンジンを搭載しており、各部は全て油圧駆動である。収穫時の作業速度は概ね0.3~0.4m/sである（図1、表）。

刈取工程は、倒伏したサトウキビを分草し、株元をベースカッタで切断し、跳ね上げ装置によりサトウキビを裁断部へ誘導してチョッピングカッタで裁断する。株元で刈取られたサトウキビを裁断部のチョッピングカッタで把持して掻き込みながら裁断するため、茎数の多い高バイオマス量サトウキビでも滞留することなく刈取を行えることが特徴である。裁断されたサトウキビ原料茎は、搬送部のスラットコンベヤによって機体後方の選別部へ送られ、葉や土砂などの夾雑物を選別ファンにより除去した後、網袋へ収納される。

2. 性能試験

作業精度は、高バイオマス量サトウキビ「KY01-2044」（原料茎重7,558kg/10a、原料茎数9,583本/10a）を作業速度0.31m/sで収穫した場合の収穫損失が1.3%と良好である。

処理量は、作業速度0.40m/sの条件において、毎時7.1tとなり、慣行機の1.6倍の高能率に収穫できる（図2）。

表 主要諸元

方式	裁断式グリーン収穫乗用自走搬出方式
全長×全幅×全高	6,750×2,100×3,700mm
機体質量	6,100kg
機関出力（燃料）	54kW（軽油）
走行部	履帯式（ゴムクローラ）、HST、走行速度0~7km/h（前後進）
分草・引起し部	螺旋状突起付円筒式
刈取部	2軸回転式（4枚刃）、跳ね上げ装置付き
裁断部	上下2軸回転式（3枚刃）、作用幅：496mm
搬送部	スラットコンベヤ式
選別部	風選式
収容部	網袋式、容量2m ³
作業幅	1.2m（1条）
適応畝	畝幅1.2m以上、畝高さ20~25cm

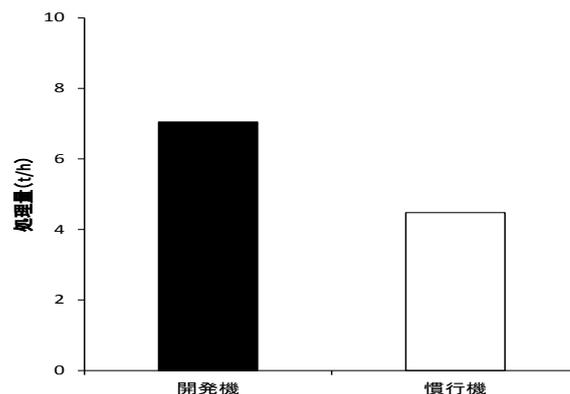


図2 作業性能

おわりに

本研究は農林水産省委託プロジェクト研究「地域活性化のためのバイオマス利用技術の開発」において実施した。関係者の方々には研究推進に多大なるご協力を頂いており、ここに記して謝意を表する。

米国における野菜接ぎ木の現状調査

基礎技術研究部 中山夏希

はじめに

米国における野菜接ぎ木の現状を調査するため、北米野菜接ぎ木シンポジウムに参加するとともに苗生産販売業者である SPEEDLING 社および接ぎ木に関する研究を行っているアリゾナ大学を訪問した。調査期間は、平成 24 年 11 月 5 日～15 日 (11 日間) である。

1. 北米野菜接ぎ木シンポジウム

シンポジウムは、Methyl Bromide Alternatives Outreach 主催 (米農務省、環境保護庁の協賛) により、米国、カナダ、日本等の世界 5 か国から研究者、苗生産販売業者、種苗メーカー等の参加により行われた。栽培や生理等に関して口頭発表 20 課題、ポスター発表 7 課題の講演があった。このうち、接ぎ木装置の開発を行う ISO 社 (オランダ)、接ぎ木苗生産販売業者である Hishtil 社 (イスラエル) の講演について報告する。

ISO 社では 2006 年よりトマトおよびナス用接ぎ木装置を開発し、2009 年に全自動型接ぎ木装置を発表している。作業能率は 1000 本/時、接合部材は天然ゴムチューブである。最近開発された半自動型 (図 1) では、天然ゴムチューブの接合部材の品質が安定しないことからシリコンチューブに変更しており、また、苗の移動距離を最小限にするとともに操作を簡易化すること等の改良が施されていた。この装置では、台木は予め一定の高さにカットしておき、セルトレイ (以下、トレイ) ごと供給される。トレイは、底部から治具の挿入が可能な Star & Hex Plug Trays で、台木は根鉢ごと治具によって押し出され、セルの直上で 1 本ずつ人の手によって供給された穂木と自動で接がれる。接がれた苗は直下のセルに戻され、接ぎ木が完了する。作業能率は 1000 本/時である。

Hishtil 社は、年間 8000 万本の接ぎ木苗生産販売を行うとともに接ぎ木技術自体も売っている。接ぎ木方法は、トマトは斜め合わせ接ぎ、スイカは片葉切断接ぎであり、接合部材は、トマトはチューブ、スイカはクリップを使用し、全て手作業で行われていた。安定した生産を行うため、接ぎ木時の切断長や接ぎ木面からの上下胚軸長の長さおよび胚軸径等々に関する細かい規定があり、高い品質管理に努めていた。

2. SPEEDLING 社

SPEEDLING 社は野菜および花の実生苗の生産、販売を行っている。野菜苗の品目は、主に生食および加工用トマト、ナス、スイカ等である。国内に 7 つの事業所があり、今回は Florida、Sun City の本社 (敷地面積は約 8 ha) を訪問し、トマト育苗および育苗施設について見学した。

トマトの育苗では、露地栽培が一般的であることから、苗を硬く育てるハードニングを行っており、栽培期間は

1 サイクル 30～35 日で、日本で一般的に行われている 28 日より長く、かん水 (装置での上面散水) と肥料についても、必要最低限の施用としていた。なお、苗の価格は 45\$/1,000 本とのことであった。

育苗施設では、資材および施設の低コスト化を図っており、育苗ベンチは簡易な枠 (図 2) のみの構造で、発砲スチロール製のトレイをこの枠に載せる形としていた。

現在、接ぎ木苗の生産は行われていないが、近年、スイカの接ぎ木苗の需要が増加しており、その対応として人件費の安い国で接ぎ木を行い、断根苗で輸入する方法を検討しているとのことであった。

3. アリゾナ大学

アリゾナ大学は、アリゾナ州ツーソンにある州立大学で、大学キャンパスから北 5 km 程に位置する Controlled Environment Agriculture Center (農業環境コントロールセンター) を訪問した。センターには、研究室、育苗室およびハウス等の教育および研究用施設があった。また、米国の大学は普及の役割も担うことから、その活動にも使用されるとのことであった。

接ぎ木に関して、断根接ぎ木苗の貯蔵および輸送方法に関する研究、苗生産に要する資材および機材を用いた場合等のコスト試算に関する研究について紹介があった。

おわりに

米国における接ぎ木技術の普及は、緒に就いたばかりであるが、接ぎ木に関する基礎研究や普及方法、普及の際の教育方法等、多岐に渡る研究が行われていた。また、半自動および全自動の接ぎ木装置への要望は高かった。



図 1 半自動型接ぎ木装置 ISO 社



図 2 トマト苗 SPEEDLING 社

カリフォルニア州における水稲種子生産とポストハーベスト技術

生産システム研究部 野田崇啓

はじめに

カリフォルニア州にある米国農務省西部研究所、カリフォルニア稲作試験場、UC デイビス校、OMIC サクラメント事務所、PGPI 社精米工場を訪問し、水稲種子消毒の現状とポストハーベスト技術を調査した。

1. カリフォルニア州における水稲種子の原種生産体系と種子消毒について

カリフォルニア州では、遺伝的形質が明確であり他品種や雑草種子等の混入の無い純正な種籾の量産化と普及を目的とした原種プログラム（Foundation Seed Program）が布かれている。原種は全てカリフォルニア共同米研究財団法人が運営するカリフォルニア稲作試験場で生産されており、同試験場では原種プログラムに沿い、カリフォルニア州で既に栽培されている品種、新たに開発・育成された品種の原種生産と販売を行っている。カリフォルニア州の水稲種子生産農家は、同試験場で生産された原種を購入の上で種子生産を行っている。原種は農家への配布前に種子消毒が行われる。

水稲種子消毒の現状について、同州は温暖で乾燥した気候のため、日本ほど種子伝染性の病害は蔓延していないが、ばか苗病の発病が現在問題となっている。種子消毒方法として現在登録されているのは、6%の次亜塩素酸ナトリウム（以下、Bleach）溶液による浸漬消毒である。具体的には、6%の Bleach 溶液に種子を2時間浸漬の後、水中で24時間浸漬処理を行い、その後乾燥させる。しかし、この処理方法は、稲体の成長を妨げることが明らかとなり、現在は2.5% Bleach 溶液に24時間漬ける方法が提案されている。この方法は、前者に比較して防除効果が高く、操作も簡便であるため、原種の種子消毒ではこの方法の採用が進んでいる。

その他の種子消毒技術として、過去、大学機関がオゾンによる種子消毒を試験検討したが、コスト面などの問題もあり実用化には至っていない。また、日本で現在普及の進んでいる温湯消毒も普及していないようである。

2. カリフォルニア州における精米・輸出・米加工

同州における精米工程は日本とさほど変わりはない。精米は、摩擦式と研削式の組み合わせで行い、処理手順や処理回数は各精米工場のノウハウとなっている。

近年の流れとしては、2008年に米国内で多発した黄変米発生に対応するため、各工場へRGBカラーセンサを備えた色彩選別機が導入された。精米後の米は、粒径などに応じて販売単価と利用先が決まっている。特に近年、その中で碎米の価格が高騰している。これは従来の米粉への加工に加え、発泡酒原料への利用が加速度的に進んでいるため、とのことである。

カリフォルニア米の輸出は、ポートランドとサクラメントにある2大港から日本へ輸出されている。現在は米の関税率が高く、ミニマムアクセス米など利用先は極限られている。近年は日本でも大手ファミリーレストランや回転寿司などでの利用が検討されている、とのことである。

米の加工品としては、従来からホットケーキミックスなどに利用されるもち米粉などがある。近年米国では、小麦・大麦・ライ麦など麦類に含まれるタンパク質の1種であるグルテンが原因となるアレルギー患者やセリアック病（グルテンに対する免疫反応が引き金になって起こる自己免疫疾患）の患者が増えており、麦類の代替食材としてグルテンフリーの米が注目を浴びている。各企業はパン、パスタ、クラッカーなどで米粉利用商品を開発している。日本であまり馴染みのないものとしては、ライスクリスプ（膨化米）の加工も進んでいる（図）。これは近年朝食などで食べられるシリアルバーの原料として利用されている。ライスクリスプの加工には、ペレット製造などでも用いられるエクストルーダ式の造粒成型機が用いられる。



図 ライスクリスプの加工例

オランダの先端施設園芸と CIGR-AgEng2012 への参加

園芸工学研究部 林 茂彦

1. はじめに

2012年7月、オランダ唯一の農業教育研究拠点であるワーゲニンゲン大学訪問と、国際会議CIGR-AgEng2012（スペイン・バレンシア）参加の機会を得た。ここではワーゲニンゲン大学が開発しているパプリカ収穫ロボット、オランダの施設園芸事情およびCIGR-AgEng2012における最新研究事例を紹介する。

2. ワーゲニンゲン大学のパプリカ収穫技術

パプリカの自動収穫を中心とするCROPSプロジェクトは2010年10月に開始された4年間のプロジェクトで、10カ国14機関が参加している。高付加価値作物のロボット収穫と持続的生産のための知的センシングとマニピュレーションの実現を目指す。パプリカのほか、リンゴやブドウを対象に汎用的に利用できる収穫ロボットを開発する。

パプリカ用の採果ハンドは、長さ10cmの三角形で6つの小室に仕切られ、対象物を把持すると自然に湾曲する構造で、圧縮空気により開閉する。マシンビジョンの開発では、これまでマルチスペクトル画像の解析により、波長別に各部位（葉、果実、茎、葉柄、農業資材）の認識を行い、900nm以上の波長領域で識別の有効性を示した。これらの認識結果からハード対象物とソフト対象物に分類して障害物認識とマニピュレータの経路決定を目指す。マニピュレータはドイツ・ミュンヘン工科大学が設計したもので9軸を有する。パプリカ生産農家のハウスで実験に供試されている。現在2号機の新規設計も並行して行われている。パプリカ収穫ロボットの能力を、稼働時間20h/day、サイクル時間6s/fruit、収穫成功率95%と想定した場合、損益分岐となる価格は180,000€（1€=約130円）と試算している。

3. オランダの先端施設園芸

アンスリウムを生産するEvantyは、3年前に移動ベンチを導入した（図）。導入規模は約110×200m（6ユニット）である。ベンチの押し込みと引き込み機構が別々になっていて、周回時間はおよそ4時間である。収穫作業スペースは奥行き3m程度で、作業者の後ろに収穫台があり、その向こう側を無人搬送車が行き来する。収穫台

にはレジスターが具備され、コンピュータにより作業者の作業管理と収穫物の数量管理を行う。収穫されたアンスリウムは無人搬送車で調製スペースに運ばれ、多関節型マニピュレータを使って選別され出荷される。一般的な移動ベンチシステムの価格は85~95€/m²（慣行45~55€/m²）である。

胡蝶蘭の鉢生産農家Pannekoekでは、ポットの自動搬送、画像処理による生育出荷判断が行われている。電子タグが搬送パンの裏側に取り付けられ、すべてのポットがコンピュータ管理されている。この生産施設は、作業スペースの2階に栽培施設を設けることで利用効率を向上させている点がユニークである。

4. CIGR-AgEng2012

ロボットトラクタ研究の権威で基調講演者のReid博士は、自動化の将来ビジョンとして4段階のステップ（自動制御、機械協調制御、隊形運転、無人運転）を強調するとともに、農業ロボットの役割として「スマートロボットを用いた生活の向上」という開発視点を提唱した。

自動制御分野では、マルチアーム型メロン収穫ロボットの動作シミュレーション（イスラエル）、情報収集型フォーレイジハーベスタ（フィンランド）、QZSSを用いた農業車両の自動制御技術（日本）など最新の研究が報告された。マシンビジョン分野では、収量予測のためのリンゴ未熟果の計数技術（仏）、ミニトマトの色選別（韓国）、ハイパースペクトルカメラを使ったキュウリの各部位の識別（加）、画像処理によるタバコ葉の重なり判定（独）、レーザー光による雑草の選択防除（独）、パプリカ果実の認識（蘭）、画像処理を用いたブドウの病害判断（伊）、グリーンシトラスの果実検出（米）、チューリップの病害検出（蘭）などが注目された。



図 アンスリウムの移動ベンチ

人の動き

1. 役員

異動なし

2. 職員

発令年月日	氏名	新所属	旧所属
H24. 9. 10	近藤 浩	農林水産省東海農政局消費・安全部長	新技術開発部審議役
H24. 9. 30	生駒 将亮	農林水産省消費・安全局植物防疫課 生産安全専門職	総務部会計課経理チーム主査
H24. 9. 30	瀧口 靖文	農林水産省消費・安全局表示・規格課 米穀流通監視推進班監視推進第3係長	新技術開発部民間研究課 民間研究企画係長 兼 企画部企画第1課
H24. 10. 1	真壁 譲太郎	農研機構連携普及部知財・連携調整課 特許班調整係長	総務部資金管理課資金管理第1係長
H24. 10. 1	三河 美穂	新技術開発部民間研究課 民間研究企画係長 兼 企画部企画第1課	独立行政法人農林水産消費安全 技術センター総務部会計課
H24. 10. 1	菊池 芳行	総務部会計課経理チーム主査	農林水産省経営局就農・女性課 経営専門職
H24. 10. 1	一丸 良次	総務部資金管理課資金管理第1係長	独立行政法人農業環境技術研究所 財務管理室用度グループ
H25. 1. 1	大沼 善徳	総務部長	独立行政法人農業環境技術研究所 総務管理室長
H25. 1. 31	杉浦 泰郎	辞職（勸奨）	評価試験部作業機第1試験室長 兼 特別研究チーム（安全）
H25. 3. 1	原田 泰弘	畜産工学研究部主任研究員 （飼養環境工学）	畜産工学研究部付
H25. 3. 31	田中 規夫	定年退職	選考・評価委員会事務局長
H25. 3. 31	黒岩 美吉	農林水産省生産局総務課課長補佐 （会計指導班担当）	総務部会計課長
H25. 3. 31	安原 学	農林水産省大臣官房国際部国際経済課 国際交渉官 兼 国際部国際政策課 兼 国際部国際協力課	企画部企画第2課長
H25. 3. 31	佐藤 裕司	農林水産省経営局就農・女性課 経営専門職	総務部会計課用度チーム主査
H25. 3. 31	酒井 英爾	農林水産省農林水産技術会議事務局 研究推進課付	新技術開発部基礎的研究課 基礎的研究管理第2係長
H25. 4. 1	川口 尚	選考・評価委員会事務局長	農林水産省生産局農産部付
H25. 4. 1	小野崎 康裕	総務部総務課総務チーム長	独立行政法人国際農林水産業研究センタ ー総務部財務課用度班調達第1係長
H25. 4. 1	齋藤 忠義	総務部会計課長	独立行政法人種苗管理センター監査室長
H25. 4. 1	松隈 武志	総務部会計課用度チーム主査	農林水産省横浜植物防疫所総務部会計課 営繕係長

発令年月日	氏名	新所属	旧所属
H25. 4. 1	及川 高広	新技術開発部基礎的研究課基礎的研究管理第2係長	農林水産省食料産業局総務課会計指導班 給与係長
H25. 4. 1	名児耶 秀明	農村工学研究所企画管理部管理課庶務 チーム長	総務部総務課総務チーム長
H25. 4. 1	谷内 純一	企画部企画第2課長	農林水産省農林水産技術会議事務局 研究専門官 兼 内閣府政策統括官 (科学技術政策・イノベーション担当) 付参事官(原子力担当) 付原子力専門調査官
H25. 4. 1	八谷 満	企画部機械化情報課長	園芸工学研究部主任研究員 (野菜栽培工学)
H25. 4. 1	古山 隆司	企画部特許専門役	企画部特許専門役 兼 企画部研究情報専門役
H25. 4. 1	岡田 守弘	企画部研究評価専門役 兼 企画部研究情報専門役	企画部研究評価専門役 兼 企画部企画第2課
H25. 4. 1	志藤 博克	基礎技術研究部主任研究員 (安全人間工学) 兼 特別研究チーム(安全) 兼 企画部国際専門役	基礎技術研究部主任研究員 (安全人間工学) 兼 特別研究チーム(安全)
H25. 4. 1	林 和信	生産システム研究部主任研究員 (大規模機械化システム) 兼 特別研究チーム(ロボット)	生産システム研究部主任研究員 (大規模機械化システム)
H25. 4. 1	紺屋 秀之	生産システム研究部主任研究員 (大規模機械化システム) 兼 特別研究チーム(ロボット)	生産システム研究部主任研究員 (大規模機械化システム)
H25. 4. 1	坪田 将吾	園芸工学研究部(施設園芸生産工学) 兼 特別研究チーム(ロボット)	企画部企画第2課
H25. 4. 1	藤井 桃子	評価試験部原動機第1試験室長 兼 特別研究チーム(エネルギー)	企画部機械化情報課長 兼 企画部国際専門役
H25. 4. 1	原田 泰弘	評価試験部作業機第1試験室 主任研究員	畜産工学研究部主任研究員 (飼養環境工学)
H25. 4. 30	今野 綾	農林水産省関東農政局 経営・事業支援部経営支援課 (女性・高齢者係)	新技術開発部民間研究課民間研究企画係

技術講習生等

技術講習生

所属	人数	期間	講習内容
東京農工大学大学院	1	平 24. 11. 19～25. 3. 31	コンバインや磁気センサ等を利用した実験等の講習

依頼研究員

所属	人数	期間	研究内容
秋田県農業試験場 生産環境部 機械技術担当	1	平 24.10.15～24. 12. 28	大区画転作畑ほ場でのFARMS利用による作業体系の効率化に関する研究

知的財産権

(H24. 11～H25. 5)

1. 公開

種別	発明名称	公開日	公開番号
特許	脱穀装置	2012/11/29	2012-231708
特許	ブームスプレーヤ及びブーム制振装置	2013/01/07	2013-102
特許	ブームスプレーヤ及びブーム制振装置	2013/01/07	2013-101
特許	ブームスプレーヤ及びブーム制振装置	2013/01/07	2013-103
特許	臭気量平準化方法及び装置	2013/02/07	2013-27817
特許	堆肥化装置および堆肥化方法	2013/02/07	2013-28485
特許	可変径ロールペーラ	2013/03/07	2013-46593
特許	害虫防除装置	2013/03/21	2013-51925
特許	静電噴霧装置	2013/04/18	2013-66423
特許	作業機及び作業システム	2013/04/18	2013-66452
特許	バイオマス燃焼による清浄熱・温風発生装置	2013/05/13	2013-88067
特許	液散布機	2013/05/16	2013-91028

2. 登録

種別	発明名称	登録日	登録番号
特許	堆肥化設備	2012/12/07	5147031
特許	堆肥化施設における堆肥の部分攪拌制御方法及び部分攪拌制御装置	2012/12/14	5156179
特許	野菜類の皮剥ぎ処理機	2012/12/21	5158996
特許	野菜類の皮剥ぎ処理機	2012/12/21	5158991
特許	乳頭洗浄装置	2012/12/28	5164171
特許	乳頭洗浄システム	2013/01/25	5182948
特許	作業車両	2013/03/01	5205559
特許	イチゴ品質測定方法及びイチゴ品質測定装置	2013/03/08	5213038
特許	洗浄ブラシ及び乳頭洗浄装置	2013/03/22	5224534
特許	長葱の皮剥ぎ処理機	2013/03/29	5229967
特許	乳頭洗浄装置	2013/04/12	5240612

出版案内

1. 生研センター50年史	(H24. 10)	¥945
2. 平成24年度 事業報告	(H25. 3)	¥829
3. 平成24年度 生研センター研究報告会	(H25. 3)	¥903
4. 平成24年度 海外技術調査報告	(H25. 3)	¥640

農機研ニュース No. 61

平成 25 年 6 月 28 日発行

独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構
生物系特定産業技術研究支援センター(生研センター)
〒331-8537 埼玉県さいたま市北区日進町 1-40-2
[電話] 048(654)7000 、 [FAX] 048(654)7129
[URL] <http://brain.naro.affrc.go.jp/iam/>