

中央農研ニュース



高品質イネWCSを作る 乳酸菌「畜草2号」

特集企画

良質な高糖分イネWCS調製のための
乳酸菌「畜草2号」

研究情報

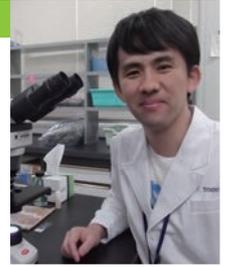
経営改善に向けたGAPの活用方策
小型汎用コンバインで超多収米の収穫を実現
木のチップを燃やして温室を暖房する
カラスは力持ち!

イベント

農研機構夏休み公開を開催しました
マッチングフォーラムを開催します
那須研究拠点一般公開のお知らせ

良質な高糖分イネWCS調製のための 乳酸菌「畜草2号」

農研機構 中央農業研究センター 那須研究拠点 飼養管理技術研究領域 遠野 雅徳



牛のエサと乳酸菌

乳酸菌のイメージといえば、朝食に食べる「ヨーグルト」や、仕事終わりの一杯のお供「チーズ」でしょうか。実は、これら発酵乳製品だけでなく、牛乳や牛肉生産に貢献する畜産の現場でも、乳酸菌が活躍しています。活躍の舞台は、牛に与えられる「発酵飼料（サイレージ）」です。乳酸菌は、牛のエサの品質を守る上でも大切な役割を果たしているのです。

我が国では水稻を牛などの家畜のエサとしても利用しています。茎葉を含む稲全体をサイレージにしたものを、イネホールクロップサイレージ（イネWCS）と呼びます。近年、高糖分・高消化性の飼料用イネ品種（高糖分イネ）を用いた、新しいタイプのイネWCSが登場しました。高糖分イネWCSは、畜産農家を取り巻く厳しい生産環境の中で重要な飼料の1つとなっています。しかし高糖分イネWCSには、カビや開封後の変敗といったリスクがありました。それを抑制するのが本稿でご紹介する乳酸菌「畜草2号」です。

「食材」と「調味料」を使いこなす「料理人」

畜産農家は多くの仕事を抱えています。牛舎における牛の世話だけでなく、エサを作る「料理人」の仕事もあり、労働力に余裕がありません。このため、畜産の現場では分業が進んできています。コントラクターと呼ばれるプロの「料理人」が、エサ作りをサポートすることが増えています。

ある地域において、高糖分イネWCSを主軸とするコントラクター事業を展開する代表のお話をご紹介します。『我々は一流の料理人を目指している。一流の「食材」・「調理器具」・「調味料」を使って、お客様に最高の「料理」を提供する。最後はこれらを使いこなす「料理人」の腕次第だと思っています』と代表。高糖分イネ品種を「食材」、良く整備された収穫機を「調理器具」、そして乳酸菌を「調味料」に例えられました。そして、これらのツールを使いこなすプロの腕。品質と信頼をモットーに、本コントラクターのイネWCSの販売量が毎年安定している理由を垣間見たような気持ちになりました。



上：イネWCS調製風景

左：高糖分イネ“つきすずか”を微細断収穫機で収穫、畜草2号を合わせて調製した、黄金色で品質・嗜好性が良好なイネWCS

それでは、高糖分イネという「食材」の特性を十分に生かす「調味料」として開発された乳酸菌「畜草2号」の優れた点についてご紹介します。

乳酸菌「畜草2号」とは

イネWCSを耕種農家が生産し畜産農家が「商品」として購入する事が増えています。「商品」である発酵飼料の品質が悪ければ困ります。小さなヨーグルトであれば、食べかけであっても冷蔵保管できますが、大きな発酵飼料を冷蔵庫には入れられません。屋外ですぐに腐ってしまえば、損失となるのです。

農研機構の有する数千株の乳酸菌の中から選抜された乳酸菌「畜草2号」は、エサの品質を守る上で次のようなメリットがあります。

① 収穫作業の分散

「畜草2号」は、サイレージ発酵に向かない4℃程度の寒冷条件でも働くことができます。高糖分イネは、耐倒伏性に優れるため刈り遅れによる品質低下を生じにくい特長があります。これに、“寒さに強い”「畜草2号」を組み合わせると、比較的長い収穫期間を担保でき、収穫チャンスを逃す恐れが減ります。もちろん、寒冷条件だけではなく、温暖条件でも使用可能です。

② 高品質な高糖分イネWCSの生産・納品

高糖分イネは、トウモロコシのような“高糖分”の飼料であるため、開封前後のカビや酵母による変敗（二次発酵とも呼ばれる）のリスクが高まります。

晩生や極晩生の高糖分イネ品種を晩秋の寒い時期に収穫調製すると発酵緩慢になりやすく、保管状況や調製作業に問題がない場合でも原物で最大約10%がカビ等による廃棄となる場合があります。「畜草2号」の添加により、乳酸発酵の促進効果に加え、適度に生産される酢酸等により開封前後のカビや酵母の増殖を抑え、品質に対する信頼が生まれます。

③ 高糖分イネWCS開封後の長期利用

「畜草2号」の添加によるカビや酵母を制御する効果は、WCS開封後も継続するため、給与開始後数日間は安定して高い品質が期待できます。

家族経営など中小規模の畜産農家にとって、“賞味期限の長い”イネWCSは、ゆとりある給与作業の実

現に繋がります。イネWCS開封後の屋外保管時はブルーシート等で軽く覆うことで、有益な有機酸の揮発や害虫・雨水の侵入を防ぐことができます。



乳酸菌「畜草2号」の電子顕微鏡写真と商品写真

牛のエサの品質を守る「畜草2号」は、既に全国で累計数100ha以上の利用実績があり、プロの手腕をサポートする「調味料」として活用されています。畜産農家以外の方にとっても「乳酸菌」の新たなイメージに「牛が食べる発酵飼料」が加わると幸いです。

「畜草2号」を含む高糖分イネWCSの最新技術については、農研機構重点普及成果「高品質・低コストのイネ・ホールクroppサイレージ生産体系」で詳細に紹介しています。



本研究成果は、農研機構、広島県立総合技術研究所畜産技術センターおよび雪印種苗株式会社との共同研究により得られました。



経営改善に向けたGAPの活用方策

—GAP認証を「知る・取る・活かす」を支援する
研究成果パンフレットの紹介—



農研機構 中央農業研究センター 農業経営研究領域 田口 光弘

いよいよ来年に迫った東京 2020 オリンピック・パラリンピック競技大会ですが、選手村などで使用される農産物は、ASIAGAP 等の GAP (Good Agricultural Practice: 農業生産工程管理) に基づいて生産されたものが使用されます。GAP とは、食品安全・環境保全・労働安全などに関して、農業者が実践しないとけない、または実践することが望ましい適切な取組をまとめたものです。

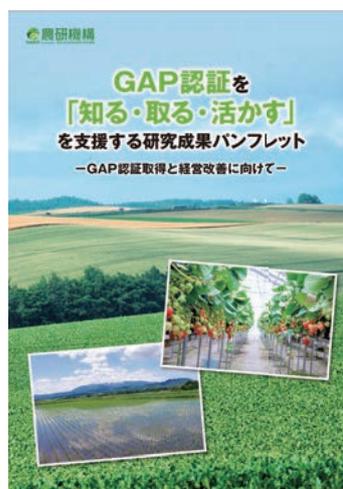
我が国で GAP に取り組む農業者の数は増えていますが、農業者からは「各種記帳の負担が大きい」「GAP 認証取得のための審査費用がかかるものの有利販売できない」といった意見をよく聞きます。こうした意見を踏まえ、各種の GAP 認証取得後に、経営管理の中で GAP をどのように活用できるのかについて実態調査をもとにまとめるとともに、GAP のいろいろな認証制度に関する解説や、GAP 認証取得に寄与する農研機構の最近の研究成果をまとめた「GAP 認証を『知る・取る・活かす』を支援する研究成果パンフレット」を作成しました。

パンフレットの中から、一例として経営改善に向けた GAP の活用方策について紹介しましょう。まず、GAP への取組をもとに経営改善を図るには、①GAP への取組で求められる記録類を活用する、②各種ルール・計画作りに従業員や後継者を参加させ意識向上を図る、という 2 つの方策が挙げられます。GAP では、作業記録や農薬の在庫記録などが求められます。作業記録で、作業別に各業者の時間と作業量を記録し解析することで、一時間当たりの収穫量など、作業別の標準作業時間を算出できます。標準作業時間は、作業指導時の目標時間として活用でき、労働生産性の向上に寄与します。また、作業別の必要人工数の算出にも活用でき、人件費の適正化

を図れます。

次に、GAP では、労働安全や作業手順などに関するルール作りと、従業員へのルール周知、さらに作業計画などの策定が求められます。各種ルールの周知徹底は、食品安全や環境保全、労働安全に対する従業員の意識向上に寄与します。また、各種ルール・計画作りに従業員や後継者を参加させることは、自経営に対する理解と主体性の向上に寄与します。実際に、ある雇用型経営では、ルール作りに従業員が継続的に参加したことで、従業員の作業効率化や、経営者も含め職場におけるコミュニケーションの活性化が達成されています。このように GAP 導入は、経営改善に多くの効果が期待できます。

本パンフレットでは、GAP 認証に関連するリスクアセスメント、食品安全、環境保全、労働安全、労務管理に関わる農研機構の研究成果等も紹介しており、GAP の認証取得や活用に役立つ情報が掲載されています。ご活用いただくと幸いです。



GAP認証を「知る・取る・活かす」
を支援する研究成果パンフレット



中央農業研究センターのホームページ(上のQRコード、あるいは「GAP認証を知る・取る・活かす」で検索)からPDF版をダウンロードできます

小型汎用コンバインで超多収米の収穫を実現

農研機構 中央農業研究センター 北陸研究拠点 水田利用研究領域 加藤 仁



農研機構では、収量が900~1,000kg/10aを超える超多収米品種、「北陸193号」、「オオナリ」、「ふくひびき」等を育成し、家畜飼料や加工用としての利用が進められています。これら超多収米は、「コンヒカリ」等の主食用米と比べ極多収ですが、籾数や茎葉が極めて多く、茎も太くて硬いため、収穫作業には様々な困難が伴います。

海外や北海道などで広く利用されている汎用コンバインは、水稻、麦、大豆、ソバなど多様な穀物を収穫可能ですが、水稻では任意の高さで刈り取り、全量を脱穀部に搬送する仕組みのため、超多収米を収穫すると選別不良による収穫籾の排出ロス、穀粒搬送部の籾詰まりなどの問題が生じ、刈り取り速度を減速させる必要がありました。このように、超多収米の収穫作業では、収穫損失増加や詰まりトラブル多発による収穫作業時間増大が大きな課題となっています。

そこで、農研機構と農機メーカーで共同開発した小型汎用コンバインをベースに「多収米収穫キット」を開発しました。本キットは、超多収米やワラ屑発生

量が多い品種へ対応した揺動選別部品と、搬送能力が高い穀粒搬送部品から構成され、これらをコンバインの標準部品と交換します。本キットを用いた試験例では、「北陸193号」（粗玄米収量1,059kg/10a）を刈り取り速度1.0m/s、脱穀選別損失3%以下、夾雑物割合1%以下の精度（これは主食用米と同じ速度と精度）で収穫でき、作業時にワラや穀粒の詰まりなどの機体トラブルは発生せず、安定した収穫作業を実現しました。

この多収米収穫キットは主食用米や大麦、小麦、大豆等の収穫にも広く対応しており、大規模化が進む水田輪作体系の農業経営体において、収穫作業の効率化とコスト削減に役立つものと期待しています。また、450kg/10aの多収を実現したもち性大麦新品種「はねうまもち」の収穫においても、わら量が多いにも関わらず安定した力を発揮しました。本キットは、三菱マヒンドラ農機株式会社より小型汎用コンバインVCH750のオプション「稲高収量キット」として販売されています。



図 多収米収穫キットを装備した小型汎用コンバインでの超多収米「北陸193号」収穫風景

木のチップを燃やして温室を暖房する



農研機構 中央農業研究センター 生産体系研究領域 竹倉 憲弘

トマトやイチゴなどを栽培する温室では、気温の下がる季節は灯油などの化石燃料を使って温室を暖房していますが、原油価格の高騰が生産者の経営を圧迫するなどの問題を抱えています。そこで、化石燃料の代わりに価格の安い木のチップを燃やして温室を暖房するシステムを作りました。

この温室暖房システムは、燃料定量供給機、バーナー、熱交換器、サイクロン集塵機、温水タンクなどからなるバイオマスボイラー一式と、温室内に設置する放熱装置で構成されます(図)。燃料のチップを燃料定量供給機でバーナーに投入して燃やし、熱交換器内の水を温めてお湯を沸かして温水タンクに貯めておきます。暖房が必要になったら温水タンクと放熱装置との間でお湯を循環させ、放熱装置のファンで送風することでお湯を温風に替えて温室を暖房します。昼間にお湯を沸かして貯めておき、気温の下がった夜間に温室を暖房することを基本としています。

このシステムは、貯めておいたお湯を必要ときに循環させ暖房するので、暖房の出力調整が容易です。

また、放熱装置の台数を増やすことで、ボイラー一式で複数棟の温室を暖房できるメリットがあります。本システムを構成する機器は、一般的な灯油暖房機に比べると2~4倍程度高価ですが、灯油など化石燃料に比べて安い木のチップを燃料として使うことで、数年で機器の価格差は回収できます。ご興味のある方は、農研機構のwebサイトよりお問い合わせください。

放熱装置(写真)は、自動車部品のラジエーター部品と空調用のダクトファンを組み合わせたもので、材料費12万円程度で簡単に作れます。また、お湯の代わりに井戸水などの冷水を通せば、気温の高い季節には冷房として使うこともできます。この放熱装置については、農研機構のwebサイトで「ラジエーター式放熱装置」で検索することで、作り方のマニュアルを入手できます。

農研機構へのお問合せ



「ラジエーター式放熱装置」マニュアル

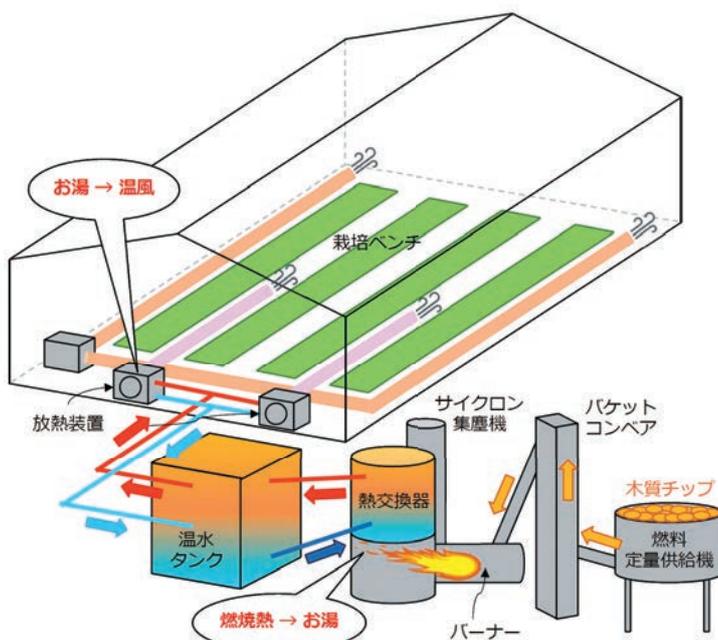


図 温室暖房システムの概略図



写真 放熱装置

カラスは力持ち！

—自分の体重より重い物を持ち上げるハシブトガラス—

農研機構 中央農業研究センター 虫・鳥獣害研究領域 吉田 保志子 (ノ)・佐伯 緑 (→)



鳥による農作物被害では、カラス類によるものが半分程度を占めます。さらに、カラス類は農作物被害のほかにも、畜舎への侵入、ごみ集積所で生ごみを荒らす等のさまざまな問題を起こします。これらの被害を網などで防ごうとする場合、カラス類に壊されたり移動されたりしないように十分な強度や重さが必要になります。これまでにカラス類の身体能力については、くちばしで“咬む”、“突き刺す”、“引っ張る”力の研究例がありますが、私たちは被害対策技術の開発に役立てるために、カラス類の“持ち上げ能力”を測ってみようと考えました。

まず、物を持ち上げさせるための試験装置を作らなくてはなりません。プラスチック製の透明なドーム型の容器をフタとして使い、フタの下にごほうびのビスクケットを置き、持ち上げることができたらフタの内側に付ける重りを増やしていくという方法を考えました。フタの頂部には、くちばしでくわえるための持ち手を付け、フタを引きずらないで持ち上げさせるために、ちょうど良く収まる大きさの受け皿を作りました(図1と図2)。野外から捕獲して飼育している複数のハシブトガラスとハシボソガラスで試験をしたところ、ハシブトガラス1羽が順調にクリアできるようになりました。

透明なフタを使った試験では、フタと重りを合わせて292gの重さから始めて、徐々に重さを増やしたところ、最大1,005gまで全ての試験でこのハシブトガラスはフタを持ち上げてどかし(図3)、ビスクケットを食べました。続いて、フタにペンキを塗って中が見えないようにした試験も行いました。306gから始めて最大1,100gまで全ての試験でフタを持ち上げることができました。翼のはばたきの回数は、フタが重いほど多く、持ち上げには翼の力も使っていることがわかりました。このハシブトガラスは、オヤツをあきらめられない性格と見えて、990gを持ち上げたときには12分以上をかけて23回目で成功するなど、根気強く試験に取り組んでくれました。一方、1,090g

では開始27秒後の7回目の挑戦で成功しており、持ち上げにかかった時間とフタの重さの関係は必ずしも一貫していませんでした。

今回の試験の結果、ハシブトガラスは自分の体重(試験直前で722g)の約1.5倍にあたる重さを持ち上げられることが明らかになりました(負傷事故を防ぐため、1,100gを超える重さの試験は行っていません)。*詳しく知りたい方は農研機構のウェブサイトに掲載の研究成果情報『ハシブトガラスは自分の体重を超える重量を持ち上げる』または日本鳥学会発行の英文誌に掲載の研究論文(Ornithological Science 17(2):237-244)をご覧ください。

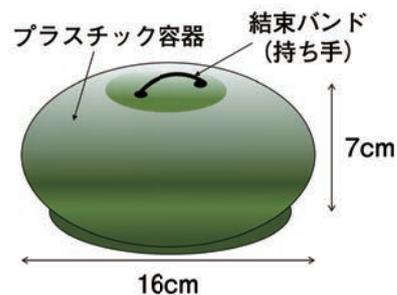


図1 試験用のフタ

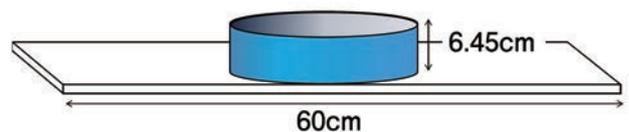


図2 試験用の受け皿

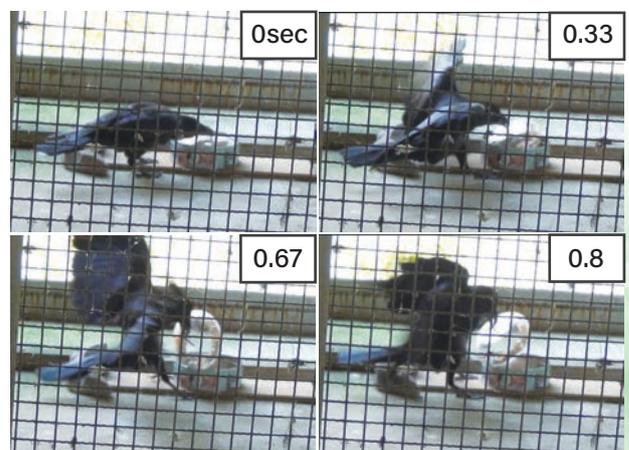


図3 重さ985gの透明のフタを持ち上げる様子(囲み数字は秒)

那須研究拠点で一般公開を開催します

農研機構中央農業研究センターでは、同畜産研究部門と共催で10月26日（土）に一般公開を実施します。畜産と科学の楽しさを地域の皆様にご紹介いただけるよう研究成果を紹介すると共に、技術相談コーナーや酪農についてのミニ講演会を開催する予定です。また、チーズ作りの体験学習、顕微鏡観察教室、

中止になりました

クッキー等の展示や、小さな子供さん向けにアイロンビーズ作り、ロールペール落書きなどのイベントもご用意しています。当日は研究内容に関連したおみやげも用意しますので、皆様お誘いあわせの上、お越し下さい。開催場所など詳細については、農研機構ホームページをご覧ください。

関東地域マッチングフォーラムを開催します

12月5日（木）さいたま市ソニックシティホールにて関東地域マッチングフォーラムを開催します。第1部「スマート農業実現に向けた実証プロジェクトの推進」では、本年度開始したスマート農業実証プロジェクトの取り組みを紹介し、第2部「関東地域向けのもち大麦品種と国産大麦の消費拡大に向けて」では、料理研究家の浜内千波さんのご講演の

ほか、もち大麦新品種や多収栽培法、消費拡大の取り組みなどを紹介します。健康面だけでなく美味しさからも注目される「もち麦」のさらなる広がりを目指したフォーラムですので、是非ご参加下さい。詳細および参加申込は農研機構のホームページをご覧ください（定員150名、先着順）。



農研機構夏休み公開を開催しました

つくば地区

農研機構（つくば地区）夏休み公開は、7月27日（土）に、筑波産学連携支援センター、食と農の科学館、農業環境変動研究センター、遺伝資源センターの4か所を会場として開催されました。台風の心配から一転して大変暑い日になりましたが、4072名のお客様にご来場いただきました。実験、体験、クイズ等により、科学を身近なものとして楽しんでいただきました。



北陸研究拠点

農研機構中央農業研究センター北陸研究拠点では、8月24日（土）に「知っていますか！—スマート農業の今—」をテーマに一般公開を開催しました。研究成果の紹介、ミニ講演会のほか、ウォークラリー、簡単な実験・観察体験、新品種のおにぎり試食など、子どもから大人まで楽しめる企画を多数用意しました。当日は好天に恵まれ、農家や農業関係者はもちろん、地域の皆様684名にご来場いただきました。



中央農研ニュース
No.83 (2019.10)

編集・発行
国立研究開発法人
農業・食品産業技術総合研究機構（農研機構）
中央農業研究センター（中央農研）

住所 〒305-8666
茨城県つくば市
観音台2-1-18
☎ 029-838-8481 (代表)

