

畜産草地研究所 ニュース

No.46 2015.11



耕うん同時畝立て播種の作業風景

CONTENTS

■ Topics	水田での飼料用トウモロコシの増収が可能に ー 耕うん同時畝立て播種技術の適用ー	2
	牧草の放射性セシウム濃度を下げる耕うん方法 ー 深く、土を細かくする耕うんの効果が高いー	3
■ 研究者訪問	畜産も省エネします。	4
	新たな効率的放牧馴致法の開発に向けて	5
■ Spot News	平成 27 年度創意工夫功労者賞を受賞	6
	畜産アゴラ with You (2015 一般公開・つくば)	7
	「長野牧場まつり」へ出展	7
	豚の新育種技術に関する研究会	8
	既存の穀物用施設を活用した粳米サイレージ調製技術マニュアル<第 2 版>	8



水田での飼料用トウモロコシの増収が可能に

— 耕うん同時畝立て播種技術の適用 —

飼料用トウモロコシは単収と栄養価がともに高く、我が国で最も重要な飼料作物の一つです。しかし、トウモロコシは飼料作物の中では耐湿性が低く、水田圃場等の排水不良条件では収量が大きく減少するため、湿害対策が必要となります。そこで本研究では、近年、ダイズ等の湿害軽減に有効であることが明らかにされた耕うん同時畝立て播種技術を飼料用トウモロコシに適用することで、湿害発生圃場における飼料用トウモロコシの増収が可能であることを明らかにしました。



図1 耕うん同時畝立て播種機

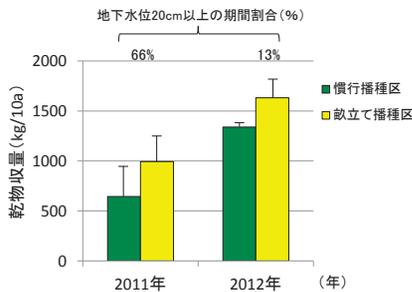


図2 現地試験における慣行播種区と畝立て播種区の飼料用トウモロコシの乾物収量 (2011年は栃木県那須塩原市、2012年は栃木県大田原市の営農圃場におけるデータ)

このように、耕うん同時畝立て播種は、市販のアップカットロータリ（作業幅160cm用）と2条用の施肥播種機を組み合わせて行い（図1）、アップカットロータリで耕うんし、2条の畝を作りながら、その畝に施肥播種機で飼料用トウモロコシを播種します。アップカットロータリは、それぞれの耕うん爪の向きが変えられるホルダー型の機種を用いることができ、爪の向きの調整により2条の畝ができるようにします。そして、ロータリの耕深及び均平板の高さを調節することで、畝高さが約10cmとなるように設定します。施肥播種機にはトウモロコシ用の孔径12mmの目皿をセットし、施肥播種機の高さ及び水平角度を調節することで、播種深度が3〜5cmになるように設定します。作業工程としては、事前の耕起・

耕うん（プラウ耕やロータリ耕）を行わずに、直接、耕うん同時畝立て播種を行います。二毛作の場合でも、前作（冬作）の収穫後に直接、耕うん同時畝立て播種を行います。

このような設定により、湿害発生圃場において播種を行うと、慣行法よりも高い位置にトウモロコシの種子が播種され、根系の位置が高くなることで、湿害が軽減されます。また、畝と畝の間に溝が形成され、その溝が明渠の役割を果たすことで、圃場中の排水が促進されます。その結果、飼料用トウモロコシの播種から収穫までの生育期間において、地下水位20cm以上の期間が長く過湿な条件の圃場ほど畝立て播種の増収効果が顕著になります（図2）。

この技術は、現在、千葉県や愛知県等の外部作業受託組織（コントラクター）等において導入され始めており、今後、各地での普及が期待されます。

（飼料作物研究領域

首席研究員 菅野勉）



牧草の放射性セシウム濃度を下げる耕うん方法

—深く、土を細かくする耕うんの効果が高い—

放射性セシウム（以下「放射性Cs」と表記）濃度が高い牧草が生産される草地に対しては、草地更新が牧草中の放射性Cs濃度の低減に有効です。しかしながら、除染のための草地更新では、耕うん時の具体的な設定目標等は示されていませんでした。また、草地更新による除染作業後も暫定許容値を超える牧草が僅かに見られ、これは耕うんが一因と推定されています。そこで、様々な耕う

方法は、耕うん時の具体的な設定目標等は示されていませんでした。また、草地更新による除染作業後も暫定許容値を超える牧草が僅かに見られ、これは耕うんが一因と推定されています。そこで、様々な耕う

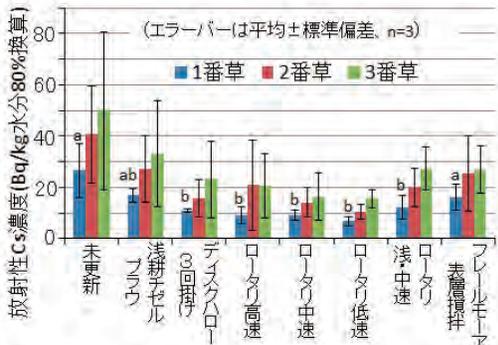


図1 耕うん方法別の牧草中放射性Cs濃度(2013年)
1番草の異なる文字間に有意差あり (P<0.05; Tukey法)

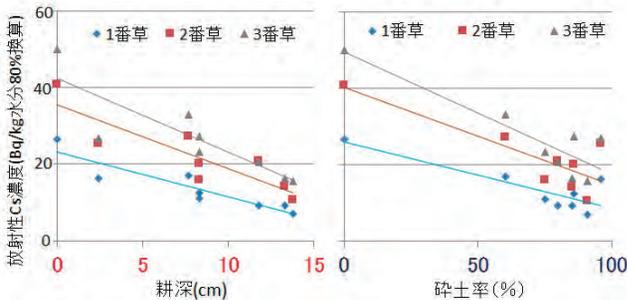


図2 草地更新時の耕深・砕土率と牧草中放射性Cs濃度との関係(2013年)

ん方法の草地更新を行い、耕深および砕土率の違いによる放射性Cs濃度低減効果を検証しました。耕うんのメカニズムが異なる種類の作業機を用い、作業速度や回転数を変え、耕深や砕土率の異なる条件で草地更新を行いました。

草地更新後の牧草中放射性Cs濃度は、1番草、2番草、3番草と上がりましたが、未更新区に対して1番草で26〜64%、2番草で26〜67%、3番草で31〜66%と、番草に関わらず、低減傾向が見られます(図1)。特に1番草では、ディスクハロー3回掛け、ロー

草地更新後の牧草中放射性Cs濃度は、1番草、2番草、3番草と上がりましたが、未更新区に対して1番草で26〜64%、2番草で26〜67%、3番草で31〜66%と、番草に関わらず、低減傾向が見られます(図1)。特に1番草では、ディスクハロー3回掛け、ロー

タリ高速・中速・低速およびロータリ浅・中速の耕うん方法で、未更新区に対して牧草中放射性Cs濃度の低減効果が大きく現れました。

耕深(cm)および砕土率(%)と牧草中放射性Cs濃度(Bq/kg水分80%換算)の間には、全ての番草において相関関係が認められ(図2)、このことは耕深が深いほど、砕土率が高いほど、牧草中の放射性Cs濃度を低減できることを示しています。

以上のように、除染目的の草地更新に適した耕うんの方法をより具体的に明らかにしました。この成果は草地除染の手引きや指導に反映され、効果的な草地除染の推進に貢献しています。

※この成果は、平成25年度農林水産省委託プロジェクト「農地・森林等の放射性物質の除去・低減技術の開発」の「農作物に対応した放射性物質移行低減対策技術の開発」によるものです。
(草地管理研究領域)

主任研究員 渋谷岳(ト)

研究者
問
訪



畜産環境研究領域

中久保亮

畜産も省エネします。

畜産では様々な用途で電力が使用されています。畜種を問わず夏場には換気扇・送風機がフル稼働しますし、酪農では搾乳関連機器（真空ポンプ、バルククーラー等）の稼働に日々電力が使用されます。例えば、家族経営が多い搾乳牛100頭規模の酪農家でも、電気料金が年間300万円以上かかることは珍しくありません。もちろん、インバータで送風機の電流周波数を制御して、温度に応じて風速をコントロールする等、近年は電気料金の値上がりと共に農場も省エネが進んでいます。しかし、家畜の飼育環境が悪化してしまうような省エネ化では本末転倒です。

そこで、省エネ化のターゲットとしてふん尿処理に着目しました。現在省エネ化に取り組んでいる密閉縦型堆肥化装置（写真1）は処理速度が比較的早く、悪臭対策も容易です。このため全国的に普及している堆肥化装置なのですが、搾乳牛100頭規模の農場で年間350万円程度と消費電力の高いことがネックでした。電力消費のほとんどは発酵・乾燥促進のためのブロワ通気によるものなので、インバータを使用して通気量を減らせば省エネにはなりますが、ただ通気量を絞るだけでは堆肥化処理速度も低下してしまいます。そこで、堆肥発酵熱である60〜70℃の排気を発酵・乾燥促進に利用することを検討しました。



写真1 密閉縦型堆肥化装置 全景

実際に熱交換器を設置して、密閉縦型堆肥化装置の排気と入気とを熱交換したところ、外気温3℃に対して入気温度は43・6℃まで加温されました。供試堆肥化装置には出力3kWの電熱ヒーターが装備されていますが、熱交換器はこれを上回る5kW相当の加温効果があることになりました。また、堆肥発酵を担う微生物の活性は54℃以下で急激に低下しますが、熱交換器の設置により54℃を下回る時間を1日あたり6時間から0・5時間に大幅に低減できました（図1）。

今後は、熱交換と併せてインバータでブロワ通気量を絞り、密閉縦型堆肥化装置の省エネ化を検証します。堆肥化能力を維持したまま消費電力を30%低減可能と見込んでいますが、密閉縦型堆肥化装置は発酵状態の日変動が大きいため、データを蓄積して統計的に効果を検証していく予定です。

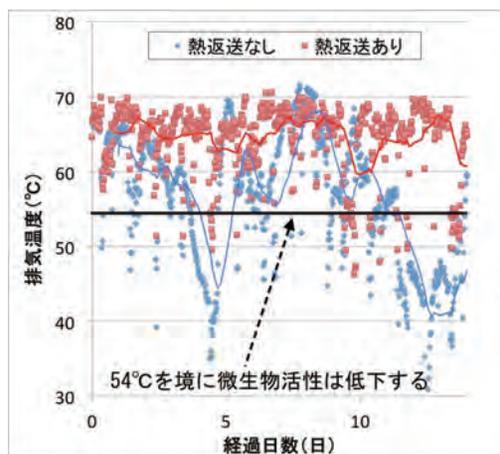


図1 熱交換器による排気温度（発酵温度）変化

研究者
問
訪



草地管理研究領域

中野 美和

新たな効率的放牧馴致法の開発に向けて

広い草地で草を食べ、のんびりと過ごす牛たちの姿。そんなイメージが強い放牧ですが、畜舎内で飼養されていた牛にとって、放牧開始前後は牛にとってストレスの連続です。育成牛が公共牧場に預託される場合、トラック輸送、新しい環境、他農家の牛との合流というストレスを受け、慣れない放牧で採食量の低下や急激な飼料変更によるルーメン環境の変化が起こります。その影響は、大幅な体重減少や長引く下痢として現れ、育成牛のその後の成長に悪影響を及ぼしかねません。対策としては、放牧前1ヶ月間より段階的に屋外環境や生草採食に慣らす馴致プログラムを導入が有効ですが、施設や労力の関係から徹底されていないのが現状です。

そこで、多劣な生草馴致に替わる効率的な馴致法を開発するため、「放牧開始時のルーメン環境の変化」に着目し、まずは無馴致で放牧を開始した時の牛のルーメン内の変化を調査しました。その結果、ルーメン内のアンモニア濃度（図1）は生草の高い粗タンパク質含量によって開始直後に急激に上昇する一方で、細菌相（図2）は3週目に特に大きく変化することが分かりました。

このことは、ルーメン内の環境が比較的長い期間不安定な状態にあることを示しており、放牧開始後の急速な体重減少とも密接に関係していることが示唆されました。牛の体重減少（図1）が一段落する4週目のルーメン内の細菌相では、タンパク質分解菌とされる *Butyrivibrio* 属の細菌が増加している可能性が認められました。タンパク質含量の高い生草を採食する放牧牛にとって、タンパク質分解菌は生草への順応性を決める重要な要素であり、放牧初期における挙動を制御することが効率的な馴致法の開発に必要なポイントです。

現在、この結果をもとに放牧開始後のルーメン内の変動を小さく、早く完了できるように放牧前の給餌プログラムについて検討しています。新たな馴致法を提案できるよう、検討を進めていきたいと思っています。

この結果をもとに放牧開始後のルーメン内の変動を小さく、早く完了できるように放牧前の給餌プログラムについて検討しています。新たな馴致法を提案できるよう、検討を進めていきたいと思っています。

この結果をもとに放牧開始後のルーメン内の変動を小さく、早く完了できるように放牧前の給餌プログラムについて検討しています。新たな馴致法を提案できるよう、検討を進めていきたいと思っています。

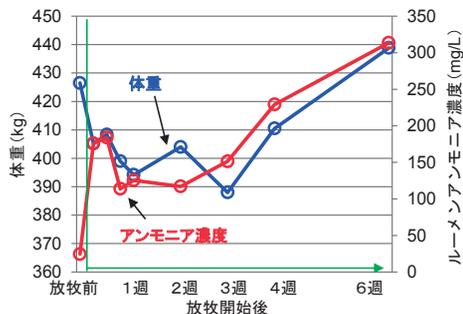


図1 放牧牛の体重およびルーメン内アンモニア濃度の変化

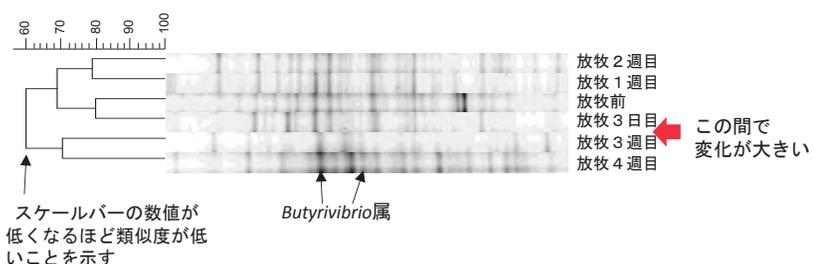


図2 放牧牛のルーメン細菌相の変化

Spot News

平成 27 年度創意工夫功労者賞を受賞

「トウモロコシ移植栽培のための 移植機の改良」

草地研究支援センター・業務第3科第1チームは飼料作物、牧草の育種から栽培、草地管理、飼料調製などの飼料の生産全般と、堆肥化処理に関する研究サポートを行っています。

飼料用トウモロコシの育種を行う際、作出した新系統を温室で育苗し、圃場に移植し栽培試験、特性の調査を行います。通常ビニールポットやプラグ苗箱で育苗し、圃場に1個体ずつ手で植え付けますが手作業のため作業速度が遅く、労力・時間がかかります。より多くの系統を試験し育種の上げるためには、機械移植を可能にすることが求められていました。

野菜等の栽培農家では紙製のチェーンポットと市販の手押し式移植機を使用し、移植作業の省力化を図っていますが、市販機では1名で1台1列しか移植できないため、本機をトラクターで複数台同時に牽引し移植できるように、改良

に取り組みました。

まず、トラクターに移植機を4台取り付けられる牽引フレームを製作、各移植部が圃場の凹凸に追従し地面に対し水平に保たれるよう可動部を2カ所設けました（写真1）。苗箱1枚で45m移植できるので苗箱2枚を繋いで1回で90m移植でき、さらに予備の苗箱を

2枚載せられるようにしました（写真2）。このほか、移植部の沈み込みを調節する機能や活着をよくするために移植したポットに土を寄せる腕の取り付け、転回時や移動時に移植部を簡単に持ち上



写真1 牽引フレームと可動部



写真2 苗箱の積載例



写真3 移植機による作業の様子

げられる機能等を持たせました。また、すべて工具を使わずに分解組み立てができるようになっていきます。これらの改良により、従来のプラグ苗移植機の10倍程度の作業速度を実現でき、移植作業効率も格段に向上しました（写真3）。以上の改良制作に対し、平成27年度創意工夫功労者賞（受賞者…矢野目輝男（現…北農研センター）、須佐正雄、島田貴志）を受賞することができました。

さらに本改良機で移植栽培したスイートコーンの生育も良好で、チェーンポットを使用できる他の作物栽培への応用も期待されます。

（草地研究支援センター

業務第3科長 的場和弘）

■ Spot News ■

畜産アゴラ with You (2015 一般公開・つくば)

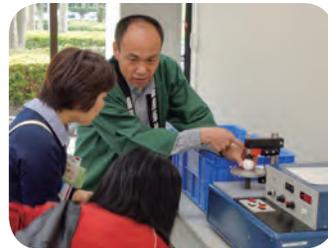
4月17日～18日に、畜産アゴラ with You「おいでよ、菌活女子！男子！」を開催しました。今年の所公開は、家畜防疫の対策強化の理由から、会場をこれまでの畜産草地研究所から筑波事務所へ移しての開催となりました。

会場では、テーマとなった畜産排水を浄化する微生物の観察や微生物燃料電池の展示のほか、卵立てにチャレンジしながら育種改良された卵殻強度の体感、餌の違いによって変わる豚脂肪の軟らかさの体験の各コーナーを楽しんでいただきました。また、ミニ講演では、乳酸菌とチーズ、畜産と温暖化対策、人工授精と受精卵移植による子牛生産について、専門の研究者が自らの研究成果を交えて解説を行いました。例年より規模を縮小しての開催となったことや、研究所の雰囲気味わってもらったことができなかったことは残念でしたが、2日間で1169人と多くの方に当所の研究の一端を見ていただくことができました。

ちなみに、テーマの「アゴラ」ですが、その語感から私は怪獣の名前みたいと密かに思っていました、「広場」といった意味の言葉だそうです。



豚脂肪の軟らかさ体験



卵殻の強度測定



微生物の顕微鏡観察

(一般公開実行委員長 小迫孝実)

「長野牧場まつり」へ出展

9月5日に長野県佐久市の家畜改良センター茨城牧場長野支場において一般公開行事「長野牧場まつり」が開催され、家畜改良センターのご厚意により御代田研究拠点からも出展を行いました。

当日は久しぶりの好天に恵まれ、場内の桜並木沿いには家畜改良センターの展示のほか農業大学校や近隣の業者が農産物や食品を販売するテントが立ち並び、多くの家族連れで賑わいました。そうしたテントの一つをお借りし、会場周辺から浅間山の中腹によく見える御代田研究拠点で一体どのような研究が行われているのかを畜産草地研究所や農研機構の中での位置づけも含めてパネルやパンフレットで紹介、3Dデジタルカメラによる牛の体測技術を応用した来場者の身長推定、意外と知らない牛や牛肉の知識を試す「牛さんクイズ」、ドローンによる草量推定のための空撮の様子の動画上映などのコーナーを設け、気軽に楽しめる展示に心掛けました。立ち寄っていただいた方々との話も弾み、私たちの日頃の研究活動を一般の皆さんにPRする貴重な場となりました。



牛さんクイズの様子



3Dデジタルカメラによる牛の体測技術の紹介

(放牧研究調整監 濃沼圭一)

Spot News

豚の新育種技術に関する研究会

7月7～8日、畜産草地研究所大会議室において、豚の新育種技術に関する研究会が開催され、農林水産省や関係独法、都道府県、大学、農業団体、民間等の豚育種改良の関係者約80名が出席しました。本研究会は、昭和58年に「豚の閉鎖群育種試験に関する検討会」として、豚の系統造成における設計、造成、系統維持や組合せ能力等を検討する会議としてスタートし、平成5年に現在の名称になり今回で32回目となりました。

研究会では、豚の系統造成に取り組む機関から、系統造成の状況、閉鎖群育種による完成系統の紹介、造成系統の維持状況等の報告があり、それぞれについて技術的課題を検討しました。また、最新の育種技術に関する情報として、今回は抗病性の育種を取りあげ、農業生物資源研究所の上西博英主任研究員と東北大学の鈴木啓一教授より、これまでの研究を中心に講演いただきました。また、カナダで開催された世界家畜育種学会における研究傾向や豚におけるゲノミック選抜法の紹介が行われました。本研究会は、研究と現場が一体となって豚の育種改良を推進するための重要な研究会であり、今後も豚の育種改良に役立つ情報交換の場としていきたいと思っております。

(家畜育種繁殖研究領域長 葦澤圭一郎)

既存の穀物用施設を活用した 粳米サイレージ調製技術マニュアル <第2版>

飼料用米の利用方法には、収穫後に乾燥して貯蔵する「粳米」や「玄米」の他、収穫直後の生粳米を破碎・加水・乳酸菌添加してサイロに貯蔵する「粳米サイレージ」があります。畜産草地研究所ではこれまで粳米サイレージの調製に関する技術開発を進め、その成果を「既存の穀物用施設を活用した粳米サイレージ調製技術マニュアル（第1版）」（平成24年）に取りまとめました。この度、改訂作業を行い「第2版」を公表しましたので、そのポイントを紹介いたします。

本改訂では、小規模畜産経営向けに15～20kgの小袋入りサイレージ調製法を追記しました。また、新たにカントリエレベータ等での調製に取組む場合を想定し、調製施設のレイアウトや作業動線のイメージ図を追加しています。さらに、製造コストの試算値について、実際の取り組み事例における作業日誌や受入簿等から、延べ作業員数、日数、原料と製品重量、製造フレコンバッグ個数等の数値を使用して見直し、現実のコストに近い値を提示しました。その他、開封後3日間は品質に問題がないこと、留意点として、①粳米の入手単価は地域により大きく異なるため、コストには原料粳米価格を含んでいないこと、②資材単価は変動すること、③製品の保管費や流通費は別途必要であること等を挙げています。



http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/files/momimai-manual_2015.05.pdf

(家畜飼養技術研究領域 上席研究員 野中和久)

畜産草地研究所ニュース No.46 2015.11

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）
畜産草地研究所 企画管理部

〒305-0901 茨城県つくば市池の台2
TEL 029-838-8600(代表) FAX 029-838-8606
URL <http://www.naro.affrc.go.jp/nilgs/>