



畜産草地研究所 ニュース

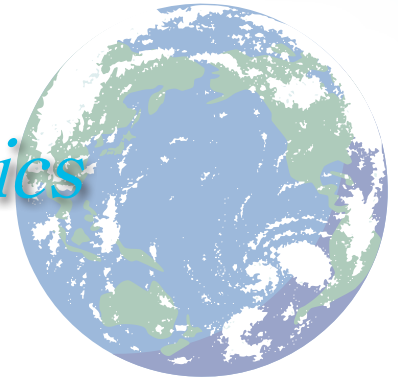
No.38 2012.9



畜産排水からのリン含有回収物を用いたコマツナ栽培試験
(1・2：回収物、3・4：普通肥料（副産りん酸肥料）)

CONTENTS

■ Topics	子牛娩出後の胎盤剥離排出誘導シグナルの発見	2
	畜産排水の脱色・リン回収・消毒を同時に行う技術を開発	3
■ 研究者訪問	「守るべき」or「叩いて構わない」ルーメン微生物を選ぶ	4
	飼料用トウモロコシをかび毒汚染から守る	5
■ Spot News	「豚の新育種技術に関する研究会」開催報告	6
	農業技術クラブが当所を共同取材	6
	畜産草地研究所ガイドコミックがHPでスタート	7
	「生命誕生の不思議と家畜生産」ー平成24年度一般公開 開催報告ー	7
	サマー・サイエンスキャンプ2012実施報告	8



子牛娩出後の 胎盤剥離排出誘導シグナルの発見

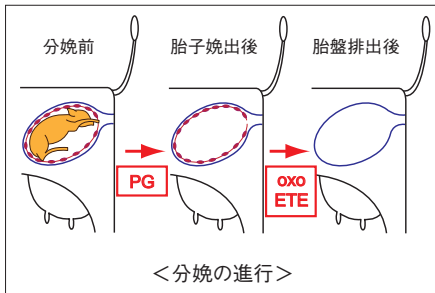
分娩は胎子が娩出される過程とその後時間において後産（胎子胎盤）が排出される過程からなります。前者はこれまでよく研究されてきましたが、後者の胎盤の排出メカニズムはよく分かっていませんでした。胎盤は妊娠が終了（胎子娩出）すると不用になるの

停滞という病態が存在することから、胎子の娩出と胎盤の剥離・排出は別のメカニズムに担われていることが予想されました。我々は胎盤剥離・排出を担う未知のシグナルがあると予測し、その探索を行いました。

先立って検出され、さらにPGを用いて分娩誘起した後そのままでは胎盤停滞になる母牛に注射すると高率で胎盤の剥離排出を誘導しました。以上の結果から、oxoETEは分娩における生理的な胎盤剥離シグナルであると考えられました。

で、子宮を次回の受胎・妊娠可能な状態に戻すために早急に体外に排出される必要があります。一方、胎子の娩出が完了する前に胎盤機能が失われると、胎子が酸欠になって死亡する可能性があるので、胎盤剥離のタイミングは厳密にコントロールされていると考えられます。胎子の娩出においては、アラキドン酸の代謝生成物であるプロスタグランジン（PG）が主役で働いていることが明らかとなっており、PGを使って人為的に胎子の娩出を誘導することができます。しかしその場合、高率で胎盤が排出されないことから、PGに胎盤を剥離・排出する作用はないことが分かります。さらに、自然分娩においても胎盤が排出されない胎盤

接着を切る酵素であるマトリックスメタロプロテアーゼ（MMP）の関与が推定されています。この酵素を活性化させる物質を胎子胎盤由来線維芽細胞（MMP生産母地）を用いて捜した結果、アラキドン酸のケトン誘導体であるオキソアラキドン酸（oxoETE）に強い作用があることが判明しました。この物質は自然分娩後の母牛血中に胎盤の排出に



これらの情報を応用し、現在我々は胎盤停滞のない昼分娩誘導技術の開発に取り組んでいます。この技術が完成すれば、農家を深夜の分娩介護から解放するとともに、通常労働時間内での適切な分娩介護が可能になることから子牛の損耗率を低減できると考えられます。なお本研究は、文部科学省「科学研究費補助金（平成16～19年度）」及び生物系特定産業技術研究支援センター「イノベーション創出基礎的研究推進事業（平成20～22年度）」（共立製薬株式会社、（地独）北海道立総合研究機構 根釧農業試験場、同畜産試験場との共同研究）予算で行われました。（家畜育種繁殖研究領域）

上席研究員 鎌田八郎



畜産排水の脱色・リン回収・消毒を 同時に行う技術を開発

畜産に対する近隣住民からの苦情として、水質汚濁は、悪臭に次いで多い項目であり、排水の着色問題への対応を迫られている畜産農家も多い状況です。また、畜舎排水中のリンは、環境面から低下させる必要があるとともに、農業全体の将来に係る課題としてリン資源の循環利用を促進する必要もあります。さらに排水の衛生対策も重要です。

畜産草地研究所では、千葉県畜産総合研究センター、太平洋セメント株式会社、小野田化学工業株式会社と協力し、ケイ酸質資材と消石灰を熱反応させて製造した非晶質ケイ酸カルシウム水和物（略称CSH）を用いて処理水の着色を除去すると同時に、消毒を行い、さらに排水中のリンを回収して肥料化できる処理システム（トリクリアシステム）を開発し、農家で性能確認を行いました（図1）。CSHは、高いリン吸着能力があり、使用後は布などによる過操作で容易に回収できます。

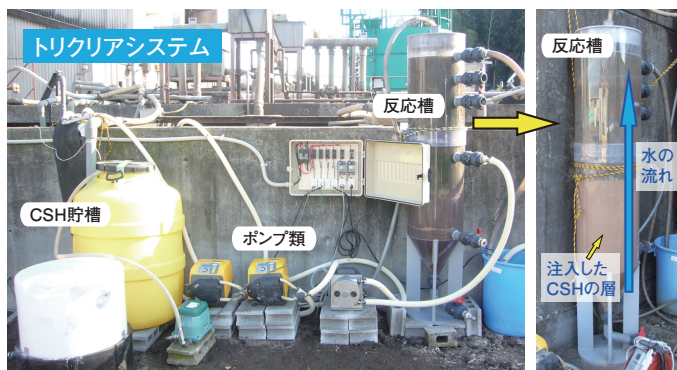


図1 養豚農家の浄化施設横に設置した実証試験用装置

農家での試験の結果、生物処理後の畜産排水1トンあたり0.5〜1.5kg（乾燥重量）のCSHを添加して処理すると、リン除去率90%以上、大腸菌群除去率99%以上の効果が得られました。大腸菌群が除去されたのは、CSHのカルシウム成分が溶出しpH11以上のアルカリ性になったためと考え

られます。反応槽を流出した液は、炭酸ガスを吹き込んで中和します。炭酸ガスは万一過剰に吹き込んでも問題は起こりません。色度は1.5kg/トンの添加量で40〜80%低減できました（図2）。

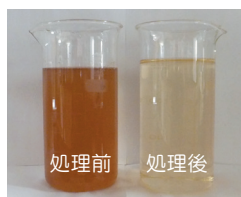


図2 処理による色度の改善状況例

使用後のCSHを反応槽から引き抜いて、回収用に選定したポリエステル製布袋でろ過すると、ほぼ全量を回収できました。この回収物はコマツナの栽培試験ではリン酸肥料としての利用に支障が無いことが確認されました（表紙写真、小野田化学工業株式会社提供）。

排水の色度低減と衛生面の向上は、畜産農家の生産活動が地域住民に安心感を持って受け入れられることのひとつになると思われます。今後さらにコスト面の低減なども図り、普及を目指します。

（畜産環境研究領域

首席研究員 田中康男）

研究者問
訪



家畜生理栄養研究領域
真 貝 拓 三

「守るべき」or「叩いて構わない」
ルーメン微生物を選ぶ

反芻家畜の肥育用飼料にイオノフォア等の抗生物質を添加すると、ルーメン内のグラム陽性菌等が叩かれて発酵が変化し、飼養効率が向上します。ルーメンではこの時

- ・プロピオン酸生成の増進とメタン生成の抑制
- ・脱アミノ反応の抑制

など、微生物機能の抑制を伴った発酵改善が起きています。つまりこの事実

は、微生物相を制御する（一部を「叩く」or「増やす」）ことで、ルーメン発酵の改善が可能なことを示しています。しかし、世界の潮流は抗生物質の使用制限に向かっています。抗生物質の代替となる広い抗菌スペクトラムを持つ物質はなかなか無いので、どの微生物を守り、そして叩けば良いか、狙いを絞る作業が必要なのです。

私たちはこれまでに、繊維消化において守るべき細菌が *Fibrobacter succinogenes* 系統グループを中核とする細菌群集であることを明らかに

しましたが、最近メタンの生成抑制に関しても北海道大学および出光興産株式会社との共同研究において成果が出てきました。

カシューナッツ殻液（CNSSL）には抗菌作用のあるアナカルド酸が含まれています。CNSSLをペレット製剤化し、前出の *F. succinogenes* に抗菌作用が及ばないよう製剤添加量を調整したところ、飼料消化率を落とすことなく、乾乳牛からのメタン排出量を19・3%低減できました（乾物摂取量あたり）。また、この低減メカニズムでは、メタン生成の材料となるギ酸・水素の産生菌が減少するだけでなく、制御が難しいメタン生成古細菌にも直接作用している可能性が明らかになりました（図）。

一方で、微生物にはたくさんの機能があり、一つの視点から「叩いて構わない」と判断するのは危険です。このため、ルーメン細菌の網羅的な遺伝子発現解析により、叩こうとする微生物

のルーメン内での働きを把握し、叩いた際のリスク管理に生かしたいと考えています。

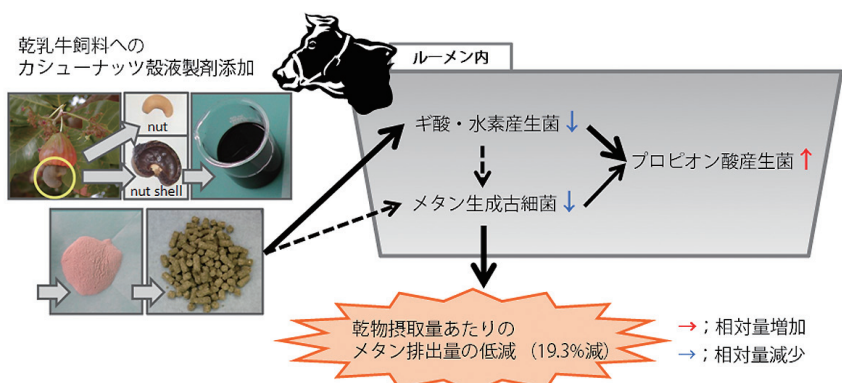


図 カシューナッツ殻液製剤によるメタン排出量低減メカニズム
 図中矢印の太さは効果の強さ、破線は推定経路。ギ酸・水素産生菌およびメタン生成古細菌の減少により生じた生態学的地位の空白はプロピオン酸産生菌の増加により補われた。

研究者問
訪



飼料作物研究領域

岡部 郁子

飼料用トウモロコシの栽培では生育期間中は殺虫剤・殺菌剤をほとんど使用しないため、軽度の病虫害が発生しています。よく見かける病害のひとつに、赤かび病があります(図1)。赤かび病菌の一部に「フモニシン」という毒性物質(かび毒)をつくるタイプがあり、トウモロコシがかび毒に汚染される可能性があります。

フモニシンに汚染された飼料をウシに与えると腎臓・肝臓組織が損傷を受けます。フモニシンの牛乳への移行はほとんどありません(欧州食品安全機関報告書による)。米国では乳牛・繁殖用牛の飼料中のフモニシン濃度は30ppm以下、肉牛の飼料については60ppm以下と定めています。日本ではフモニシン汚染による被害は発生していませんが、赤かび病菌の発生は年によって変動するので、将来、フモニシン汚染の問題が生じる可能性もあります。それを未然に防ぐことが私達の目

飼料用トウモロコシを
かび毒汚染から守る



図1 トウモロコシ赤かび病の病徴

的では、フモニシン汚染の特徴は、トウモロコシの登熟が進むとフモニシン濃度が上昇することです。図2はトウモロコシの雌花の開花(絹糸抽出)から2~10週後のトウモロコシの地上部全体のフモニシン濃度を測定した結果で、品種1は5~7週後に、品種2は6~8週後に上昇しています。飼料用トウモロコシの収穫適期は絹糸抽出後約6週、つまり、フモニシンが増加する途中であり、品種によるフモニシン増加の速さの違いがはっきり現れる時期であることがわかります。

絹糸抽出後6週の時点でのフモニシ

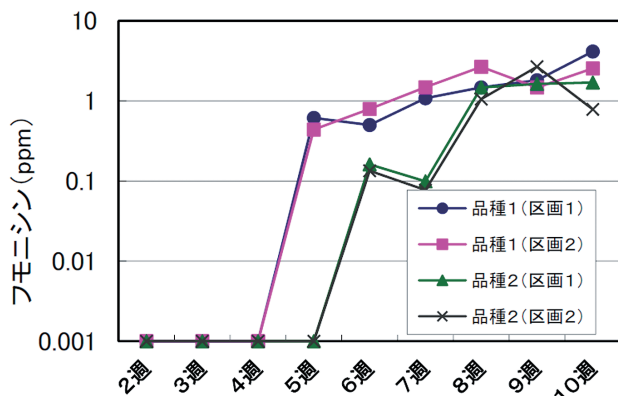


図2 絹糸抽出後2~10週のトウモロコシ2品種のフモニシン濃度 (岡部原図、日本草地学会誌 55 巻別号から許可を得て転載)

ン濃度が低い品種を栽培することがフモニシン汚染のリスクを低下させるため、現在、フモニシン濃度の低い品種を選定するための標準的な方法の確立に取り組んでいます。

Spot News

「豚の新育種技術に関する研究会」開催報告

7月3日と4日の2日間、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ました。本研究会は、昭和44年に始まった農水省の豚の系統造成事業を受け、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試験設計、造成過程、造成系統の維持や組み合わせ能力等を検討する会議としてスタートしました。その後、平成5年に「豚の新育種技術に関する研究会」として名前を改めました。

本年度29回目となる本研究会には、農林水産省や関係独法、都道府県、大学、農業団体、民間等で豚の育種改良に携わる約80名の出席がありました。研究会では、従来から行われてきた閉鎖群を用いた豚の改良方法の検討、閉鎖群育種による完成系統の紹介、造成系統の効率的な維持方法などが検討されました。また、繁殖形質の改良法やSNPマーカーを利用した有用遺伝子の探索法など、最新の育種技術に関する研究の紹介や、豚の育種改良における今後の方向性の検討がなされました。

本研究会は、豚における研究成果を育種現場に発信するとともに、現場における様々な育種改良の問題点の吸い上げとそれを解決するための新たな研究の探索という、研究と現場が一体となって育種改良を推進するための重要な研究会として位置づけられています。



(家畜育種繁殖研究領域 上席研究員 佐藤正寛)

農業技術クラブが当所を共同取材

6月4日、農業関係専門紙の科学技術担当者が加入している農業技術クラブの記者8人の方々が共同取材で当所を訪れました。今回の共同取材では3つの研究成果を紹介しました。

最初に今回の取材日に合わせて「畜産排水の脱色・リン回収・消毒を同時に行う技術を開発」のプレスリリースを行い、その説明を畜産環境研究領域田中康男上席研究員が行いました。

次に、畜産物研究領域木元広実主任研究員が「老化抑制作用を有する乳酸菌を利用した製品開発とヒトにおける効果」について説明するとともに、その成果である「Waka Sa Yōgurt」を参加者に試飲してもらいました。

最後に、畜産環境研究領域山下恭広研究員が「パーライトを微生物担体とした好気性処理による酪農雑排水の効率的な窒素除去」の説明を行い、つづいて実験機の現場見学を行いました。



(上) 研究成果紹介、(下) 実験機見学

今回紹介した全ての研究成果が各紙で紹介されました。また、プレスリリースについては、一般紙を含め多くの新聞で紹介され、共同取材や記者レクで直接記者に説明する効果の大きさを改めて実感できました。

(企画管理部 情報広報課長 児玉正文)

Spot News

畜産草地研究所ガイドコミックがHPでスタート



当所HPに掲載をはじめたガイドコミックをご覧になりましたか。これまでの文字や写真だけではなく、子どもにも分かりやすいストーリーのマンガで研究を紹介しています。現在掲載しているのは、第0話の「イントロダクション」お肉と牛乳のおはなし」から第10話までの11本です。

ガイドコミックを作成したきっかけは、昨年つくばエキスポセンターで行った23のテーマでのミニ講演です。これだけ子ども向けに紹介できる素材があるのであれば、HPで紹介していきたいということになり、ガイドコミックをスタートさせました。今後も順次内容を増やしていく予定です。ご期待ください。また、お知り合いにもご紹介ください。

(企画管理部 情報広報課長 児玉正文)

「生命誕生の不思議と家畜生産」 -平成24年度一般公開 開催報告-



サイエンス・スーパー「スプで科学する『食肉のおいしさ』」

研究所一般公開を4月20日(金)・21日(土)に開催いたしました。花曇の朝早くより2626人と多くの方々にお越しいただきました。研究ブース「生命の第一歩はここから―体外受精の観察」を中心に、健康な家畜の生産から食の安全につながる研究成果を分かり易く紹介するため、ミニ講演会やクイズラリーを実施しました。社会的に関心の高い、飼料米の家畜への給与、畜産物への放射性物質の移行低減、畜舎の空気環境の測定、食肉のおいしさなどに関する研究成果を解説し、製品化された飼料米給与豚ソーセージやチーズホエードリンクヨーグルトを味わっていただきました。受精卵の顕微鏡を覗いた方より「キラッ」とひかる時があつてきれい」等のご意見をいただきました、人も家畜も一個の受精卵から成り立っていることを経験していただけたことと思います。一般公開は、楽しみながら「畜産技術」「家畜」に触れるチャンスとして毎年多くの方々にお越しいただいています。また、来場者アンケートのご協力により多くのご意見をいただき、ご意見を反映し期待にこたえるべく「畜産研究が何をめざしているのか」「どのように世の中の役に立とうとしているのか」を地域の皆さんをはじめとする小中高生や一般の方々を知っていたらどうと企画し、開催していきたいと考えています。



ミニ講演会

(一般公開(つくば)実行委員会)

Spot News

サマー・サイエンスキャンプ 2012 実施報告

サマー・サイエンスキャンプは、独立行政法人科学技術振興機構が主催する、高校生のための科学技術体験合宿プログラムです。畜産草地研究所は受入実施機関として、7月25日～27日に実施しました。今年度は「体験！畜産研究」をプログラムテーマに3つの実習コースを用意し、各コース4名の高校生の皆さんに体験していただきました。

「牛の繁殖コース」では、牛の受精に焦点をあてた実習に取り組んでもらいました。体外受精技術についての学習では体外受精の生産過程で必要な卵子採取の実習を、体細胞クローン技術についての学習ではクローン牛同士の鼻紋を採取し比較してみる実習を、発情周期についての学習では酵素免疫測定法を用いて黄体ホルモン濃度を求めグラフを作成する実習を行いました。また、牛の生態を知ってもらうため、ミルクングパーラーにおける搾乳なども体験してもらいました。



超音波装置を用いた妊娠診断の実習

「家畜飼養コース」では、牛の消化・栄養吸収のしくみに関する学習を中心とした実習に取り組んでもらいました。牛の第一胃（ルーメン）の探索実習ではルーメン液の顕微鏡観察やグラム染色実験を、牛のゲップと地球温暖化の関係についての学習では採取した牛呼気のメタン濃度測定や飼料の違いによるメタン発生量の違いを確認する実験を行いました。また、牛の血液

成分や家畜飼料および飼料原料の熱量と粗タンパク質含量の測定も体験してもらいました。

「乳酸菌コース」では、乳酸菌の顕微鏡観察、平板培養法を用いた生菌数の測定、乳酸菌の機能性をみる抗菌活性・抗酸化作用の確認試験に取り組みました。また、異なる菌株を用いて発酵乳を作り、風味の違いを確かめるとともに、官能評価実験を行い、「おいしさ」を科学的に検証する方法を学んでもらいました。ミツバチの腸内細菌に着目した研究も紹介し、実際にミツバチの腸内細菌を単離・培養する実験の他、ミツバチの行動観察や蜜しほりも体験してもらいました。

1997年に初めてサイエンスキャンプの受入機関として参加してから今年度で11回目の担当となりましたが、高校生12名を迎えての実施は初めてで過去最多人数でした。今後も畜産研究に興味を持ってもらえるような魅力ある実習コースを提案し、より多くの高校生に当研究所が行っている畜産研究を知ってもらおう機会を提供していきたいと考えています。



生菌数の測定



血液成分の測定

（企画管理部 情報広報課 飛鳥井可奈子）

畜産草地研究所ニュース No.38 2012.9

編集発行

独立行政法人
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/>

