

N北海道農研 News



◎巻頭言	1
• 品種は生きている	
◎品種紹介	2
• SC含量が高くTDN収量の多いオーチャードグラス中生品種「えさじまん」	2
◎研究情報	3
• 泌乳持続性が高い酪農経営では乳房炎などの家畜診療費が低い	3
• トウモロコシ子実主体サイレージ (HMSCおよびCCM) の生産利用技術	4
• 簡易GPS首輪を用いた放牧牛の草地利用状況の把握	5
◎トピックス	6
• 日本草地学会賞 (齊藤賞) 受賞報告	6
• 北農研公開デー2017開催報告	6

NO. 57

巻頭言

品種は生きている

農研機構北海道農業研究センター作物開発研究領域長 川口 健太郎
Kentaro KAWAGUCHI



北海道では、9月に入ればストーブや冬タイヤのテレビコマーシャルが流れ始め、各地で収穫祭が催されます。北国の短い夏、短い作期を感じる時期となりました。昨年の台風被害を思い起こして、生産現場では天候が穏やかで、農作物の多くの実りが無事に収穫できますように、研究現場では、今年度の試験データを無事に得られますようにと祈ります。

農作物というと、日本では稲、麦、大豆が代表格と言えるでしょうか。北海道では、畑輪作に欠かせないバレイショやてん菜が加わると思いますが、作物と言われて連想する時には、「人の食料となるもの」を思い浮かべてしまいがちです。しかし忘れてはならないのが、家畜のエサとして作られる飼料用の作物です。8月の初旬に農林水産省から、平成28年度の食料自給率の発表があり、前年度に比較して1ポイント低下して38%であったことが話題になりましたが、飼料自給率についてはそれ以下の27%ということはあまり知られていないかもしれません。北海道の約1兆円の農業産出額の半分以上は畜産によるものですし、北海道の牧草地は50万5千haで、田、畑のそれぞれよりも大きな面積を占めています。家畜の生産に必須の飼料作物の生産についても注意が払われても良いのではと感じます。

良いエサがどれだけ大切かについては、今年3月の北海道農研ニュース（第55号）の巻頭言で触れられています。畜産経営の生業は畜産物を効率よく生産することであり、家畜にエサを食べてもらうことがカギです。健康で快適な環境を整え、牛の食欲をそそるおいしいエサを作ることが不可欠です。今号では、新しい研究成果として、採草および採草放牧兼用に育成したオーチャードグラス新品種「えさじまん」をはじめ、自給濃厚飼料であるトウモロコシ子実サイレージの生産技術、簡易GPSを用いた放牧牛の行動把握、さらに泌乳持続性と家畜診療費の関係など酪農経営に関わる最新の情報を多く掲載して

います。「えさじまん」は、北海道農研が民間企業の雪印種苗（株）との共同研究で育成した新品種で、既存品種より糖含量が高いなど飼料としての品質が高く、北海道と北東北において越冬性および収量性が安定するなどの特徴があります。2000年に育種をスタートし、2015年に新品種となりました。現在、栽培用種子の増殖が行われていますが、市販種子の供給開始は2020年を予定しており、研究を開始してから社会に出るまでに足掛け20年という長期的な研究成果です。育種家がチームを組んで行う品種改良の仕事は、毎年毎年、十年一日の繰り返しのように見えるかもしれませんが、これまでにない画期的な形質を有する品種を生んでいく確実な力があります。

さて、農作物の品種改良の研究に関わる新たな変化があります。まず本年2017年8月1日に農業競争力支援法が施行されました。また、来年2018年4月1日には主要農作物種子法の廃止を控えています。農業の国際競争力強化を支援するため、これまで都道府県や公的機関が主に担ってきた主要農作物の種子の開発や増殖について、民間企業と協力し、お互いの強みやパワーを活用する方針が打ち出されました。複数の組織が目標を共有し得意分野を持ち寄って新しい時代に対応する“産学連携”が重要な時代です。北農研では、これまでも北海道、道総研、民間事業者などの関係機関と協力して品種開発と普及を進めてきましたが、品種は研究所だけで完結するものではありません。農家が使うための信頼のおける種子や苗の生産（種苗増殖や検査）が必要です。新しい品種に適した栽培技術をつくり指導することも必要です。地域によって異なる環境条件に合わせて生産者が少しずつ栽培に慣れ、栽培面積が拡大していきます。品種は地域の共有財産として生きていると思います。北海道の生産現場の意欲は高く、その期待に応えられる新しい品種・技術を世に出していきたいです。

品種紹介

「糖含量が高くTDN収量の多いオーチャードグラス
中生品種「えさじまん」

作物開発研究領域飼料作物育種グループ 眞田 康治
Yasuharu SANADA



育成期間：平成12年～26年（15年間）
由 来：優良栄養系の多交配後代から2世代選抜

オーチャードグラスは、夏季に飼料品質が低下する場合があり、品質の改良が求められていました。農研機構北海道農研は、飼料品質のうち糖（水溶性炭水化物、WSC）に着目して、オーチャードグラスの飼料品質の改良に平成12年に着手しました。牧草の糖含量が高いと家畜の消化率が高まり、良質なサイレージ調製のためには原料草の糖含量が高いことが重要です。農研機構北海道農研は、雪印種苗（株）と共同でサイレージ発酵品質等や生育特性の評価を行い、既存品種より糖含量の高い中生品種「えさじまん」を育成しました。

「えさじまん」の出穂始は6月2日（全道平均）で、早晩性は標準品種「ハルジマン」と同じ中生です（写真）。年間合計乾物収量は、全道平均で「ハルジマン」より4%多く、やや多収です。「えさじまん」の糖含量は、道内各地において「ハルジマン」より



写真 出穂期の「えさじまん」

※農林水産省委託プロ「サイレージ適性に優れる寒地・寒冷地向き高WSC含量オーチャードグラス品種の育成」による研究成果

約3ポイント高く（図）、各番草においても同様に約3ポイント高くなっています（表）。「えさじまん」は、場所および年間をとおして安定して高い糖含量を示します。推定TDN（可消化養分総量）含量は、「ハルジマン」より年間平均で約2ポイント高く、TDN収量は「ハルジマン」より9%多くなっています。糖含量が高まったことにより、「ハルジマン」に比べて栄養価が向上し、TDN収量が増加しています。サイレージ発酵品質は、Vスコア（発酵品質の指標）が「ハルジマン」より高い値を示しています。

普及対象地域は北海道および北東北で、年3回刈の採草利用を主体に、放牧利用および採草放牧兼用利用（1番草を採草、以後放牧）にも適しています。「えさじまん」は、飼料品質が改良されTDN収量が増加していることから、道内の自給粗飼料生産の高品質化と低コスト化に貢献することが期待されます。「えさじまん」の種子は、平成32年から雪印種苗（株）より本格的に販売される予定です。

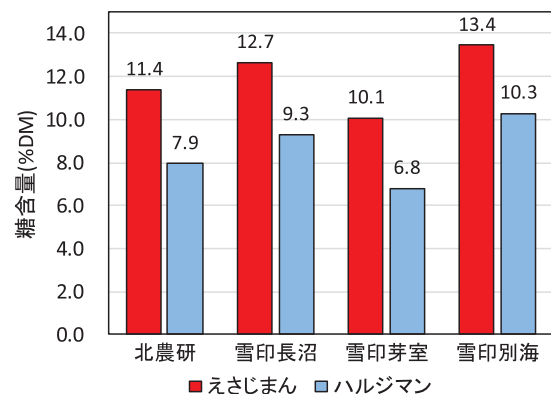


図. 「えさじまん」の各場所における糖¹⁾含量(%DM)

1) 単少糖と貯蔵性炭水化物(フルクタン)の合計。1-3番草および3か年の平均。

表. 「えさじまん」の特性

特性	形質	えさじまん	ハルジマン(標準)	備考	
早晩性	出穂始日	6月2日	6月2日	道内9場所3か年平均	
収量性	乾物収量(kg/10a)	1061(104)	1015(100)	道内7場所3か年平均、()は標準比(%)	
	推定TDN収量(kg/10a)	698(109)	641(100)	道内4場所2か年平均、()は標準比(%)	
飼料品質	糖含量(%; 乾物)	1番草	13.5	10.2	道内4場所3か年平均
		2番草	12.4	8.8	道内4場所3か年平均
		3番草	9.7	7.0	道内4場所3か年平均
	推定TDN含量(%; 乾物)	60.5	58.7	北農研; 1-3番草平均、NRC2001推定式	
	サイレージ Vスコア	72	66	パウチ法、無予乾、道内4場所1-3番草平均	

注) TDN: 可消化養分総量。Vスコア: サイレージ発酵品質の指標、100点満点で60以上が可、80以上が良好。パウチ法: 約100gの原料草を真空包装しサイレージ調製。

研究情報

泌乳持続性が高い酪農経営では乳房炎などの家畜診療費が低い



水田作研究領域経営評価グループ 久保田 哲史
Tetsufumi KUBOTA

酪農経営では乳牛の改良によって泌乳量は年々増加していますが、ストレスによる乳房炎等の疾病も増加傾向にあります。その対策の1つとして、近年、乳牛の高泌乳化と健全性を両立させる泌乳持続性の改良が注目されています。そこで、泌乳持続性の高い牛群と低い牛群の比較から、泌乳持続性の高い牛群の健全性を明らかにしました。

まず、北海道十勝管内の酪農経営25戸について、乳量水準3区分ごとに相対的に泌乳持続性の高い経営と低い経営に分類して、乳房炎の罹患回数や治療費、家畜診療費を比較しました。乳牛1頭当たり年間乳房炎罹患回数や、治療費などは、泌乳持続性の高い経営の方が泌乳持続性の低い経営よりも少なくなっています(表1)。

表1. 25酪農経営の経産牛1頭当たり年間乳房炎罹患回数と乳房炎治療費、全疾病治療費
(単位：経営体、回、円)

	泌乳持続性	経営体数	乳房炎罹患回数	乳房炎治療費	全疾病治療費	有意差
乳量9,400kg ～9,800kg	高い	4	0.33	3,813	16,613	乳房炎罹患回数** 乳房炎治療費*** 全疾病治療費**
	低い	1	0.46	6,589	23,388	
乳量10,400kg ～10,800kg	高い	7	0.23	2,647	13,320	
	低い	5	0.39	5,572	21,582	
乳量11,200kg ～11,800kg	高い	3	0.36	4,446	19,367	
	低い	5	0.42	6,174	23,881	

出所：十勝管内25酪農経営の牛群検定データ、農業共済データから作成

注1) 全疾病治療費は組合員勘定記録の家畜診療費とは異なる。

2) 全疾病治療費には乳房炎治療費を含む。

3) ** (p<0.05)、*** (p<0.01)

4) 乳量区分なしのとき、罹患回数：**、乳房炎治療費と全疾病治療費：***

表2. A町酪農経営の乳牛の乳房炎治療費(2005年～2009年)

持続性育種価	罹患率	罹患1頭当たり1乳期治療費(円)				対象頭数
		平均	最大	最小	標準偏差	
97～99	0.643	13,509	35,480	4,560	10,973	14
100	0.467	6,479	10,910	4,560	2,194	15
101～103	0.400	9,745	20,740	4,600	5,101	20

出所：乳検データおよび農業共済データより作成

つづいて、十勝管内A町の大規模経営(経産牛210頭)の乳牛を泌乳持続性の高低(持続性育種価)で分類し、乳房炎治療費を見ると、泌乳持続性の低い乳牛は治療費が高くなっています(表2)。この数値を基に、リスク分析の手法(モンテカルロ法)を用いて、泌乳持続性が低い乳牛のみ210頭を1搾乳期間飼養するシミュレーション(試行)と、高い乳牛のみ飼養するシミュレーションを各1,000回繰り返してみると、1乳期飼養1回ごとの乳房炎治療費は図1のように分布します。泌乳持続性が高い場合の治療費は1,000回中すべてで200万円未満となります。

本成果が乳牛の泌乳持続性改良の進展に寄与する

ことを期待します。

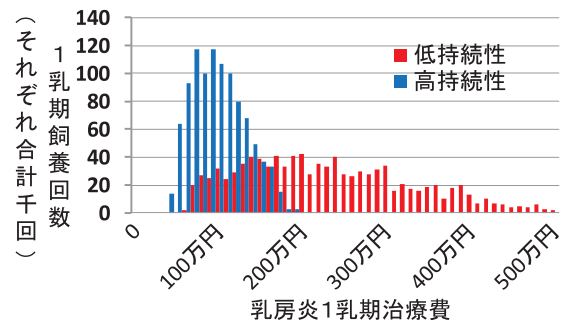


図1. 乳房炎治療費のシミュレーション結果

研究情報

トウモロコシ子実主体サイレージ(HMSCおよびCCM)の生産利用技術

酪農研究領域自給飼料生産・利用グループ 青木 康浩

Yasuhiro AOKI



乳牛は、牧草のように繊維質に富んだ粗飼料と、穀類のように栄養濃度の高い濃厚飼料を食べて牛乳を生産します。粗飼料は8割近くが国産ですが、濃厚飼料の自給率は1割程度に過ぎません。輸入飼料の価格は国際情勢に大きく左右され、酪農業の経営コストの半分ほどを飼料費が占めることから、経営の安定を図るには輸入濃厚飼料依存からの脱却が急がれます。また、国産飼料の積極的な利用は、牛乳・乳製品のブランド化につながる可能性も秘めます。

私たちの研究グループは、国産濃厚飼料「イアコーンサイレージ」(ECS)の技術開発に取り組んできました。ECSは、完熟した飼料用トウモロコシの子実と芯と皮(雌穂、英語でイア)だけを収穫し、細断・密封して調製した飼料です。乾燥トウモロコシ子実など輸入濃厚飼料の代替として乳牛に給与できるだけでなく、牛乳中の甘い香りに関わる微量成分が増えるというプラスの効果もあります。

ECS以外にも、用途に応じた自給濃厚飼料のラインアップを揃える必要があります。この点で、皮や芯を含まず、完熟したトウモロコシ子実だけをサイレージ調製する「ハイモイスターシェルドコーン」(HMSC)は高栄養価という点で有望です。また、収穫時の設定によって材料に芯を混ぜることができ、子実と芯をHMSCと同じ手順でサイレージにする「コーンコブミックス」(CCM)も、繊維成分の適度な摂取が必要なケースの濃厚飼料として選択肢となります。そこで、HMSC、CCMの収穫・調製

法、飼料特性、給与効果について検討しました。

材料は、小麦用の普通コンバインにイア収穫用アタッチメントを装着して収穫します(図①)。そのため、コンバインを所有する畑作経営が「耕畜連携」として生産する体系が想定されます。粒状のままでは長期貯蔵に向かないので、材料を粉碎して(図②)発酵を促します。畑作経営から畜産農家への運搬や、1日当たり給与量を考慮すると、固定サイロでの調製より、約500kg入りコンテナバッグへの充填が適します(図③)。脱気、密封して、発酵が進んだ翌春以降に給与します(図④はサンプルの画像)。

現地実証における収穫・調製作業は、能率の面で充分実用的でした。完熟した材料でも30~35%程度の水分を含み、発酵促進用の添加剤や加水なしでも発酵品質は良好でした。可消化養分総量(TDN)含量は、ECSの約80%(乾物中)に対して、HMSCは93%と乾燥トウモロコシ子実と同水準で、CCMは87%とECSとHMSCの間ででした。さらに、HMSCで乾燥トウモロコシ子実の全量を代替しても、乳牛の乳量、乳成分は保たれ、ECSほどではありませんが上記の微量成分が増えました。

以上のように、HMSCやCCMといったトウモロコシ子実主体サイレージの実用性、飼料特性が解明されました。乳牛だけでなく、肥育牛、養鶏、養豚用飼料としても期待でき、一部コマーシャルベースでの取り組みも始まっています。引き続き、生産利用技術のブラッシュアップを図っていきます。



図. トウモロコシ子実主体サイレージ(ハイモイスターシェルドコーン(HMSC)とコーンコブミックス(CCM))の収穫・調製(左上から時計回りに)

- ①イア収穫用アタッチメント(スナッパヘッド)を装着した普通コンバイン。
- ②ハンマーミルによる材料の粉碎とコンテナバッグへの充填作業。
- ③コンテナバッグの脱気・密封作業。
- ④HMSC、CCMの外観(貯蔵後8か月、一番右はイアコーンサイレージ(ECS))。

研究情報

簡易GPS首輪を用いた放牧牛の草地利用状況の把握

酪農研究領域放牧・草地管理グループ 渡辺也恭
Nariyasu WATANABE



北海道内を電車や車で移動するとき、広い放牧地で牛が牧草を食べていたり、休んでいたりする光景を目にします。広い放牧地の中で牛にも好みの場所などあるのでしょうか？また私たちが見ていない夜には、牛たちは放牧地のどこで休んでいたり、食べていたりするのでしょうか？これらの疑問に答えることは放牧牛の管理や放牧地の生産性を向上させる上でも大切です。

人や車の現在位置を知るために現代ではGPS（全地球測位システム）が広く使われています。GPSとは、船舶や航空機がその運行中にどこにいるのかを知るための衛星航法システムとして1970年代からアメリカが開発してきました。現在ではアメリカ以外が打ち上げた衛星の情報も利用できることからGNSS（汎地球測位航法衛星システム）とも呼ばれています。このGPS受信機を牛に装着すると牛の位置がわかります。

携帯型の記録装置付きGPS受信機（GPSロガー）は数千円から購入が可能で、旅行や登山などの移動の記録や道案内を望む人向けに人気があります。このGPSロガーを牛につければ牛の行動が記録できます。ただし、携帯用GPSロガーはバッテリーの寿命が1日以下と短く、牛の行動を長期で記録するときには、取り付けを毎日行う必要があり手間がかかります。そこで、北農研では市販のGPSロガーとUSB出力機能付きバッテリーを組み合わせた長期間の装着が可能な簡易GPS首輪を開発しました（図1と2）。このGPS首輪を利用すると1分間隔で約11日間の牛の位置が記録できます。空知管内の酪農家放牧牛約5頭にこのGPS首輪を5月から10月の放牧シーズン期間中毎月1回（11日間）装着して滞在位置を記録しました（図3）。その結果、滞在時間が短い場所などの牛による放牧地利用の現状がわかりました。これらの情報は、利用が少ない場所の植生改善など、放牧地の生産性向上につながる情報として期待されます。今後GPS首輪を発展させて、より精密な放牧牛・放牧地管理の実現を目指します。

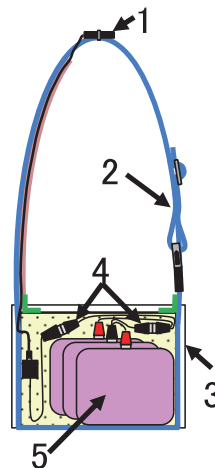


図1. 簡易GPS首輪概要図

1. GPSロガー
2. ワンタッチバックル付き作業ベルト
3. 防水ボックス
4. USBケーブル
5. USB出力機能付きバッテリー



図2. 放牧牛に装着した簡易GPS首輪

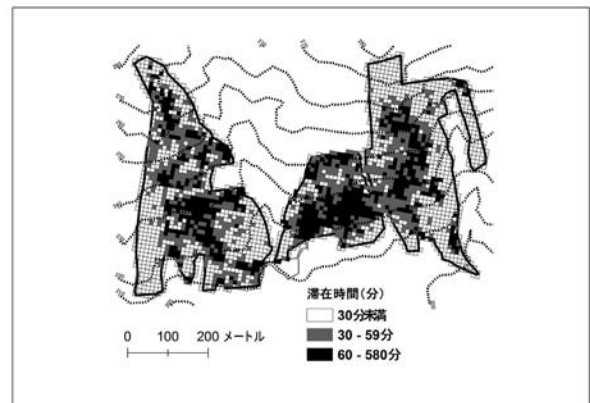


図3. 空知管内酪農家放牧地（25ha）の場所（10m×10m）ごとの牛の滞在時間

トピックス

日本草地学会賞（斉藤賞）受賞報告

平成29年3月20日（月曜日）に弘前大学において、農研機構北海道農業研究センター酪農研究領域の大下友子領域長は、平成28年度日本草地学会賞（斉藤賞）を受賞しました。

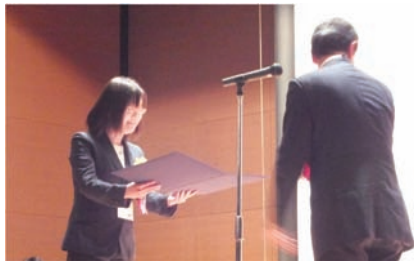
飼料自給率の向上に向け、自給飼料の高品質化が求められています。受賞者は自給粗飼料の高品質調製貯蔵技術や泌乳牛の自由採食量に影響する要因解

析等で、成果を上げるとともに、自給濃厚飼料資源の安定供給に向けた取り組みとして、トウモロコシの雌穂（しすい）だけを収穫貯蔵するイアコーンサイレージに着目し、プロジェクトチームを立ち上げ、低コストの生産利用技術体系を構築し、濃厚飼料の国産化への端緒を開いたことが、高く評価されました。

受賞業績名：「高品質自給飼料の調製貯蔵並びに利用技術の開発研究」

受賞者：農研機構北海道農業研究センター酪農研究領域長 大下友子

大下友子
酪農研究
領域長



賞状（左）と
記念楯（右）

北農研公開デー2017開催報告

平成29年6月24日（土）に「のぞいてみよう、農業研究」をテーマとして、北農研公開デーを開催しました。当日は、小雨交じりの空模様でしたが、近隣居住者など842名もの方々にご来場いただくことができました。

今年は、北農研の農業研究成果をもっと知っていただけるよう、試食、体験を中心とした催しのほか研究成果を紹介するミニ講演会、北農研紹介展示を行いました。来場者の皆様には、満足いただけただけの様子でした。

超強力小麦品種「ゆめちから」の食パン・バウムクーヘンやご飯の食べ比べなどの試食、巨大なロー

ルベールサイレージなどの展示、大きなトラクターとの記念撮影などの会場では多くの親子の笑顔を見ることができました。体験では、冷凍庫を使わずに作る牛乳アイス、ブロッコリーからDNAを取り出す実験、バレイショからでん粉を取り出す実験など各種体験に人気が集まりました。また、広大な構内を、研究員が説明しながら一巡りする所内見学バスツアーも大変好評でした。

ご来場いただいた皆様には、大変ありがとうございました。これからも農研機構北海道農業研究センターを知っていただけるようPRしてまいります。

ミニ講演会
の様子



試食の様子

■表紙

北農研では、放牧牛の行動を記録するための簡易型GPS首輪を開発しました。この首輪を用いて、植生改善の必要な箇所の把握などを行い、放牧地の生産性を向上させる研究を行っています。今後は、本技術をさらに発展させて、より精密な放牧牛・放牧地の管理技術を目指していきます。(詳細は、P5をご覧ください)



構内風景

お問い合わせはこちらへ…



■北海道農研ニュース 第57号■

発行日

平成29年9月29日

編集・発行

農研機構北海道農業研究センター 産学連携室

〒062-8555 札幌市豊平区羊ヶ丘1番地

TEL. 011-857-9260 FAX. 011-859-2178

ホームページ <https://www.naro.affrc.go.jp/harc/index.html>