

アミノ酸バランス改善飼料による 牛排せつ物由来の温室効果ガス削減

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産 品目：畜産

技術の概要

ホルスタイン種去勢牛を肥育する際に与える飼料中の粗タンパク質含量を1～3ポイント程度下げ、不足するアミノ酸を添加しアミノ酸バランスを調整することで、無駄になるアミノ酸が減り、生産性に影響を与えずに強力な温室効果を持つ一酸化二窒素を削減できる。

効果

◎慣行飼料と比べて同等の肥育成績

体重、体高及び胸囲の発育成績や、枝肉重量、ロース芯面積及びバラの厚さ等の枝肉成績に差は見られなかった。

◎堆肥化中に発生する温室効果ガス量は、慣行飼料に比べて約半減

飼料中の粗タンパク質含量を1～3ポイント程度下げること、温室効果が特に強い一酸化二窒素の排出を削減。

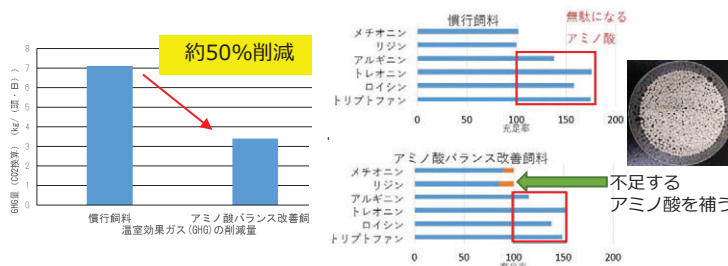
◎J-クレジット制度の方法論として登録済み

一酸化二窒素排出量を抑制する排出削減活動を対象としてJ-クレジット制度に登録。



アミノ酸バランス改善飼料

慣行飼料



導入の留意点

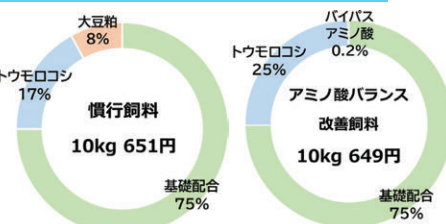
・正確な飼料設計が必要

飼料中の粗タンパク質含量を減らした分、アミノ酸を添加するため、専門家などによる正確な飼料設計が必要。

その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

●価格帯

慣行飼料とアミノ酸バランス改善飼料の飼料原料価格は同等程度（2021年12月現在）



関連情報

・栃木県内のホルスタイン種去勢牛肥育農場で、アミノ酸バランス改善飼料を給与した肉用牛の牛肉を「地球環境に配慮した飼料で育った牛のお肉」として販売中。

問い合わせ先：農研機構本部

TEL:029-838-8988 e-mail:naroMeaDRI@ml.affrc.go.jp

市販化

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

鶏ふんを原料とする 腐植酸高含有堆肥の生産と利用

調達 品目：畜産

技術の概要

ブロイラー鶏ふんの堆肥化の際に、焼酎製造過程で副生する有機性廃酸である焼酎蒸留廃液（もろみ蒸留後の残渣）を約1か月間、間欠的に散布混合して一次発酵を行い、さらに1か月かけて完熟させ、高濃度の腐植酸を含有する堆肥を生産する技術。地域の未利用資源の活用により、高付加価値資材の開発と環境保全に役立つ。生産された堆肥を農業利用することで健全な土壌の維持*と化学肥料の施肥削減が可能である。

*腐植酸が施用されることで土壌の陽イオン交換容量並びにpH緩衝能の増加、リン酸の土壌固定の抑制等土壌改良効果が期待できる。



横行型スクリー式攪拌機による鶏ふん堆肥への焼酎蒸留廃液の散布

効果

◎鶏ふん堆肥の高付加価値化

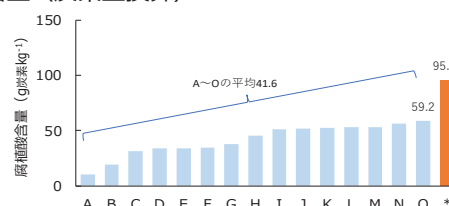
腐植酸を一般的な鶏ふん堆肥の1.6倍以上含み、色味が黒く、鶏ふん臭がしない特徴を持つ堆肥を生産できる。

◎りん酸、加里肥料の代替資材

キャベツの減肥栽培が可能。さらに、施肥に上乗せ施用することで増収。かんしょに施用することで上イモ収量の増加が期待できる。

なお、窒素肥効は小さい点に留意する（肥効率10%）。

●本堆肥(*)と九州地域で入手できる鶏ふん堆肥(A～O)の腐植酸含量（炭素量換算）



導入の留意点

・堆肥化時の含水率に注意

焼酎蒸留廃液は粘性が高いことから、鶏ふんと混合堆肥化においてはスクリー攪拌式の堆肥化装置の利用を前提とし、堆肥化時の含水率を50%を目途に制御する。

その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

- 成分分析例：TN3.1%、TP6.1%、TK5.6%、C/N比6.1
- 価格帯：15kg入袋 1,300円程度で販売可
- 焼酎蒸留廃液散布設備の価格帯：約1千万円/一式
※整備する堆肥舎の規模等により増額する場合がある。
- 改良普及の状況：特許実施許諾2件 年間生産量600トン
- 適応地域：全国（鶏ふんと有機性廃酸が入手可能なこと）

関連情報

特許第7021430号「高濃度腐植酸含有率の完熟肥料を製造する方法」

①技術マニュアル 混合堆肥複合肥料の製造とその利用～家畜ふん堆肥の肥料原料化の促進～

②鶏ふんを原料とする腐植酸高含有肥料生産標準作業手順書



温室効果ガスの削減に資する 堆肥の好気性強制発酵のための装置

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産 品目：畜産

技術の概要

家畜排せつ物を原料とする堆肥を生産する際、堆肥舎に家畜排せつ物を積むだけではメタン菌等による嫌気性発酵が進み、メタンガスなどの温室効果ガスを多く排出してしまう。そこで、好気性発酵を促すため、フロントローダー等で切り返し作業を定期的に行っているが、作業従事者の高齢化や人手不足等により、切り返し作業が負担となっている。

そこで、堆肥舎に自動攪拌機やエアレーション装置を整備し、強制的に堆肥内に酸素を行き渡らせることで好気性発酵を促し、温室効果ガスの排出を低減するとともに、より短時間で良質堆肥の生産に資する。さらに、堆肥の切り返し作業に要する人手の削減にも資する。



自動攪拌機



エアレーション装置



床面に穴の空いた送風管を通し、堆肥の下から酸素を供給できる。

導入の留意点

・設備の初期投資が必要

家畜排せつ物の発生量や堆肥舎の規模に合った自動攪拌機等を新たに導入するなどの初期投資が必要となる。

・施設運営費

堆肥舎での切り返し作業と比較し、電力費など施設運営費がかかる。一方で人件費は抑えることができる。

その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

●自動攪拌機の価格帯

約1,000万円/式

※整備する堆肥舎の規模等により増額する場合がある。

広域流通のための堆肥のペレット化装置

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

加工・流通 品目：畜産

技術の概要

家畜排せつ物の発生は畜産農家の多い地域に偏っており、周囲に畜産農家がない地域では、耕種農家への堆肥の搬送により多くの費用がかかることや堆肥専用の散布機械がないといった堆肥を利用する際の課題がある。

そこで、強制好気性発酵等により生産された良質な堆肥を、造粒化（ペレット化）することでハンドリング性及び保存性を向上し、堆肥のニーズがある遠方の非畜産地域への流通を促進する。さらに、耕種農家が所有する既存の肥料散布機械で散布が可能となり、堆肥の化学肥料の代替利用が促進され、化学肥料の使用量の低減に資する。



堆肥のペレット化装置



ペレット堆肥

導入の留意点

・設備の初期投資が必要

ペレット化装置だけでなく、堆肥をペレット化に適した含水率に下げるための乾燥施設、ベルトコンベアや袋詰め装置なども必要となるなど初期投資が必要となる。

・耕種農家のニーズに合ったペレット堆肥の生産

ペレット堆肥の利用者となる耕種農家のニーズを把握し、それに対応したペレット堆肥づくりが必要となる。

その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

●価格帯

約2,400万円/式

※整備する堆肥舎の規模等により増額する場合がある。

関連情報

・ペレット堆肥の広域流通に向けて（令和2年7月）



効果

◎堆肥の広域流通の促進

堆肥をペレット化することでハンドリング性及び保存性が向上し、より広域での流通の促進が可能となる。

（参考）堆肥等輸送コストの例（単位：千円）

	0km※1	60km	100km	200km
従来型堆肥	17.0～20.0	24.0～27.0	26.7～29.7	29.9～32.9
成分調整型堆肥 （ペレット堆肥）※2	18	21.5	22.9	24.5

※1：輸送距離0kmは堆肥価格＋散布コストを示す。

※2：牛ふん堆肥をベースに豚堆肥や鶏ふん堆肥、油かすで調整したもの。重量当たりの比較は、乾物量から従来堆肥2トンと比較

出典：広域流通を可能とする成型たい肥製造技術の開発と利用について
（独）農業・食品産業技術総合研究機構九州沖縄農業研究センター

◎化学肥料の使用量の低減

既存の肥料散布機械で堆肥の散布が可能となることで、化学肥料の代替としての利用が促進され、化学肥料の使用量の低減が可能となる。

畜産排水からのリン回収技術

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

調達

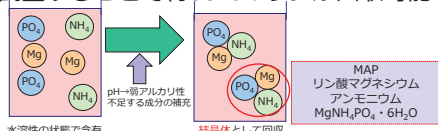
品目：畜産

技術の概要

畜産排水の規制が強化される中で、特にリン成分は活性汚泥法のみでは処理が困難であり、高度な処理技術が求められている。また、リンはほぼ全量を輸入に依存している上、枯渇が危惧される有用資源であり、資源の循環利用の点から効率的な回収技術が求められている。

本技術は、活性汚泥処理水中のリン成分をMAP法（リン酸マグネシウムアンモニウム（MAP）の結晶として回収する方法）により除去、回収する技術である。

活性汚泥処理水を精密濾過膜（MF膜：0.4μm）を用いて固形分を除去し、さらに結晶化反応に必要な成分を添加し、pH調整することで約60%のリンが回収可能である。



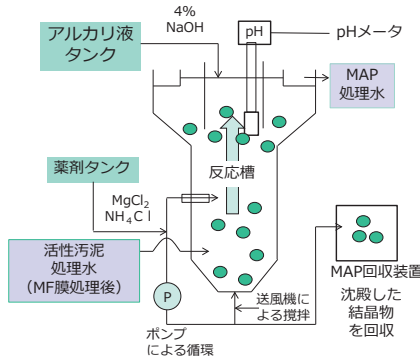
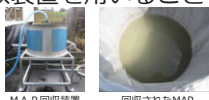
効果

◎最適反応条件で処理水中のリンを約80%除去可能

MAP反応に最適な反応条件（Mg/P比1.5、pH8.5～8.6）に調整することで、結晶化が促進され、処理水中の水溶性リンを約80%除去可能。

◎回収装置との組み合わせにより約60%のリンを回収可能

最適反応条件で反応させた後に回収装置を用いることで、約60%のリンを回収可能。



導入の留意点

- ・**処理水の成分変動に応じ薬剤添加量を調整**
活性汚泥処理水の成分濃度は時期により変動するため、薬剤添加量を調整する必要がある。

その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

●普及の状況

処理水中のリン成分を効率的に除去・回収する技術は確立しており、ニーズに応じて、（株）戸上電機製作所が製品化する。

●適応地域

全国

関連情報

日経会誌、50(3)、128-136（2013）
技術と普及10月号、38-39(2023)
作物生産と土づくり10・11月号、9-13(2024)



問い合わせ先：株式会社YEデジタル
TEL:0120-091-099 e-mail:milfee@ye-digital.com

市販化

飼料残量管理ソリューション

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

その他
（労働生産性）

加工・流通

品目：畜産（養鶏・養豚・養牛）

技術の概要

飼料タンクの蓋の内側にとりつけたセンサーで残量を計り、残量情報を見える化するソリューション「Milfee」。飼料の枯渇防止に加え、危険かつ負担のかかる飼料タンクの巡回確認を大幅に削減でき、畜産農家の負担軽減と労働生産性の向上を実現。

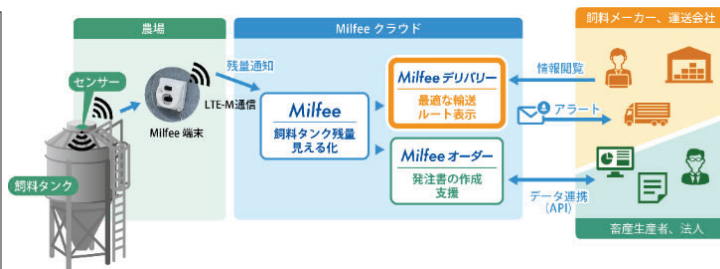
各タンクの残量を一覧表示し、補充が不要なタンクは配送ルートから除外できるオプション機能（「Milfeeデリバリー」）の追加で、効率的な飼料流通を実現。これにより、配送業者の負担を軽減することが可能。また、最適なルートで配送ができるため、配送時のCO₂排出量の削減にも貢献する。



効果

◎農家の業務負担軽減・CO₂排出量削減に効果あり

- 飼料タンク残量確認回数（57タンク設置の場合）
 - ・Before：12回/月
 - ・After：1回/月 → 42時間/月の労働生産性向上
- 飼料残量確認訪問、飼料輸送時のCO₂排出量
 - ・Before：2.7t-CO₂/月
 - ・After：1.8t-CO₂/月 → 32%削減



導入の留意点

- ・**農場のネットワーク環境の事前確認が必要**
携帯電話回線がつながりにくいエリアでは、LoRa親子通信モデルにて通信。その際は事前通信テストを実施する必要がある。

その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

●価格帯

【参考価格】機器：98,000円、ランニング：1,500円/月

●改良・普及状況

飼料タンク残量管理ソリューションは、全国727農場に展開（2024年6月末時点）

関連情報

YEデジタル公式HP
技術詳細や導入事例等



混合堆肥複合肥料の作製とペレット化技術

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

調達

品目：農作物全般

技術の概要

家畜ふん尿由来堆肥の利用促進のため、耕種農家の多くが所有しているブロードキャスター等でも散布が可能で化学肥料との混合で成分が安定した混合堆肥複合肥料を作製した。原料の水分が高くなるとペレットが崩れやすくなるが、水分調整資材添加により製品化率・保存性が改善された。さらに溶出の異なる混合堆肥複合肥料（速効型、緩効型）を作製するために、異なる畜種の堆肥で製品を作成し、その肥効や作物への影響を確認した。

	配合割合(乾物重%)				設計肥料成分(乾物%)				
	堆肥	硫酸	PK	菜種	化成	油粕	(N-P ₂ O ₅ -K ₂ O)		
牛ふん区	50	25	25	—	5.7	—	5.7	6.3	249
豚ふん区	50	25	25	—	7.5	—	9.0	6.1	239
鶏ふん区	50	25	25	—	7.5	—	7.5	6.4	200
牛+鶏ふん区	50	25	25	—	6.7	—	6.6	8.1	224
牛+油粕区	45	20	20	10	6.5	—	5.4	7.0	232
硫酸+PK化成(対換)	50	50	—	—	10.5	—	10.0	10.0	278
緩効性肥料(圃芸用市販品)(参考)	—	—	—	—	6.0	—	40.0	6.0	226

■1作目 ■2作目 ■3作目 ■4作目 ■5作目

コマツナポット試験による畜種別混合堆肥複合肥料の溶出の差による乾物収量の変化(kg/10a)
※各区窒素換算で100kg/10aを全量基肥で施用

効果

①化学肥料使用量低減

化学肥料のみの散布よりも肥効が持続し、化学肥料の使用量が低減する。（上記コマツナポット試験においては8～35%低減）

②作業の省力化

堆肥専用散布機を所有しない耕種農家でも化学肥料と堆肥を一度に施用が可能。

③容積減少によるコスト低減

ペレット化による容積減少で、輸送費や保管スペース低減。

●混合堆肥複合肥料のペレット化の工程



導入の留意点

・原料堆肥の水分・成分に注意

- 原料の水分が高くなる（35～40%以上）とペレットが崩れやすくなるため、造粒前に原料堆肥の予燥や水分調整資材の混合などの対策を講ずる必要がある。
- 牛ふん堆肥によっては、窒素含量が2%以下など、混合堆肥複合肥料の公定規格を満たさないものもある。

その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

- 市販の造粒機で対応可能
- 適応地域：全国

関連情報

混合堆肥複合肥料の作製とその肥効
(宮城県「普及に移す技術」第97号
指導活用技術6・7・8)



家畜排せつ物中の有用物質（窒素）及びエネルギーの高効率な回収・活用技術の開発

問い合わせ先：農研機構本部

TEL:029-838-8988 e-mail:naroMeaDRI@ml.affrc.go.jp

市販化

温室効果ガス

農薬

肥料

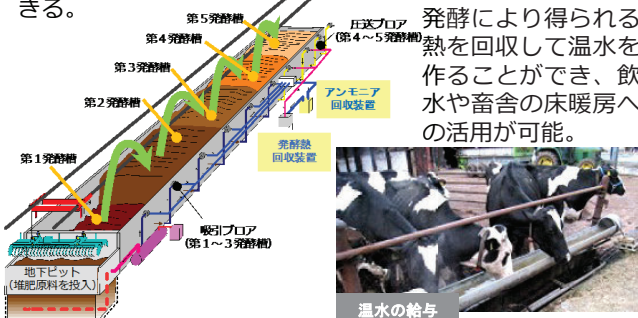
有機農業

生産

品目：酪農、養豚

技術の概要

家畜ふん尿の堆肥化処理過程で発生するアンモニアは悪臭の原因物質であるが、回収することで資源として活用できる。



酪農における例（吸引通気式堆肥化システム）

発酵により得られる熱を回収して温水を作ることができ、飲水や畜舎の床暖房への活用が可能。

温水の給与

効果

①悪臭物質であるアンモニアの発生を抑制

堆肥化処理で発生するアンモニアの発生を90%以上削減可能。

②アンモニア回収による普通肥料への活用

アンモニアを液肥（リン安溶液、硫酸溶液）として回収でき、堆肥と混合して普通肥料として活用できる。

③発酵熱利用による温水の生成

発酵熱を熱源に用いて40℃の温水を生成可能。冬季に家畜の飲水や畜舎の床暖房に用いることで、家畜の生産性が向上。



養豚における例（縦型密閉堆肥化装置）

中小家畜で普及している密閉縦型堆肥化装置においても、装置内で発生するアンモニアと発酵熱を回収することが可能。



導入の留意点

・安定した発酵の維持が資源の回収には重要

畜種や給与飼料等により、ふん尿の性状が異なるため、発酵状態が変化する場合がある。必要に応じて灰白土などを投入し、発酵を安定させる必要がある。

その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

- 吸引通気式堆肥化システムは、中～大規模の酪農家、共同利用施設を検討している市町村等への活用を想定。
- 縦型密閉堆肥化装置では発酵の効率化を図り、省電力化に結びつけるための研究を実施中。

関連情報

- ・普及成果情報（2015年）「堆肥発酵熱を利用して寒冷期の乳量を増加させる連続温水給与システム」
- ・普及成果情報（2019年）「養豚農家の密閉縦型堆肥化装置から発生するアンモニアガスの肥料利用」



生産 品目：肥育素牛（肉用子牛）

技術の概要

農業人口の減少に伴う耕作放棄地対策や和牛の増産が政策課題である。その方策の一つとして、肉用繁殖雌牛の放牧があげられる。しかし、従来の放牧は季節限定かつ親子分離飼育等による飼養形態のため、生産コストや労力の低減には限界があった。

周年親子放牧は繁殖牛と子牛を通年で放牧飼養する方式である。これまでの経験と勘に頼った放牧において数値に基づいた生産管理技術を導入し、省力化・低コスト化と同時に、一般的な飼養形態（舎飼い）と遜色ない肥育素牛の生産を可能にする新たな技術体系である。



効果

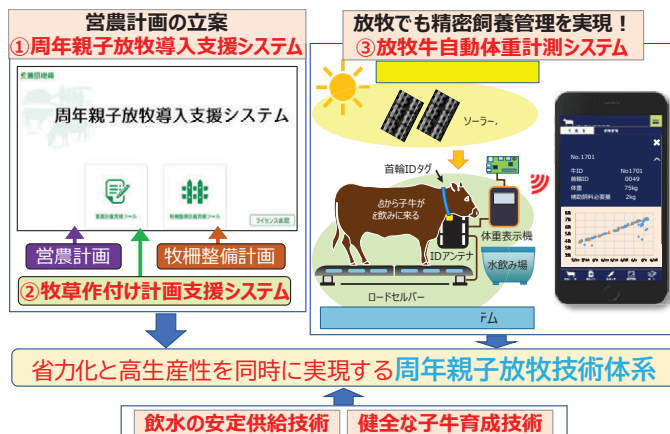
◎周年親子放牧の導入に必要な要素技術を見える化

これまで、経験と勘に頼ってきた放牧飼養において、①営農開始から約10年後までの経営内容を試算できる“周年親子放牧導入支援システム”、②放牧地での牧草等の作付け計画立案を支援する“牧草作付け計画支援システム”、③放牧牛の体重変化を見える化する“放牧牛自動体重計測システム”等を導入し、数値データ等に基づく生産管理を実現。①と②のシステムは無償で利用可能（関連情報）。

◎子牛生産費を4割程度削減し、舎飼牛と遜色ない子牛生産を実現

舎飼い方式に比べ生産コスト（労働費＋物財費）を4割程度削減し、舎飼いと同等の市場評価の子牛（9ヶ月齢で体重280kg）が生産可能。放牧期間延長や親子放牧により輸入乾草購入量を減じ、国産飼料利用率を向上。

●周年親子放牧技術体系の概略



導入の留意点

- ・耕作放棄地等の放牧利用にあたっては、土地の確保等について、地域や行政機関等への相談や調整が必要。

その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

- 適応地域：関東以南の耕作放棄地等。
- 価格帯：放牧牛自動体重計測システムの導入コストは約230万円（税込、飲水槽費および設置工事費を除く）。
- 普及の状況：周年親子放牧導入マニュアル集や関連システムのアプリケーションにより普及活動を展開中。

関連情報

- ・周年親子放牧導入マニュアル集とシステムアプリケーションの農研機構Web公開サイト(令和3年)

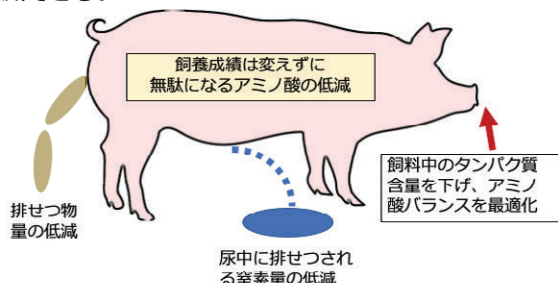


アミノ酸バランス改善飼料給与による 温室効果ガス削減

生産 品目：養豚

技術の概要

肥育豚用飼料の粗タンパク質含量を1ポイント程度下げ、不足するアミノ酸を添加することでアミノ酸バランスを調整。それにより無駄になるアミノ酸が減り、生産性に影響を与えずに排せつ窒素と強力な温室効果を持つ一酸化二窒素を削減できる。



効果

◎排せつ窒素量を約60%低減、一酸化二窒素を40%削減

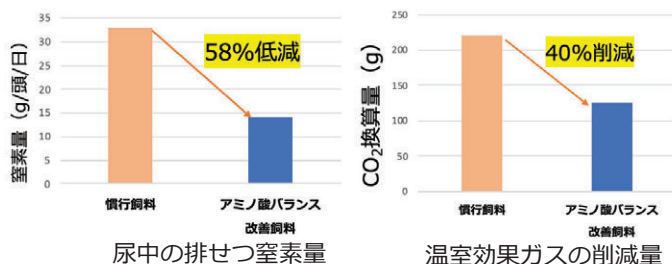
アミノ酸バランス改善飼料の給与により、尿中に排せつされる窒素量を約60%低減、污水处理過程で発生する一酸化二窒素を40%削減できる。

◎飼料費と生産性への影響はない

飼料費は変わらないか若干低減。生産性への影響はない。

◎J-クレジット制度の方法論として登録済

一酸化二窒素排出量を抑制する排出削減活動が対象。



導入の留意点

・タンパク質を下げる場合には正確な飼料設計を！

飼料中の粗タンパク質量を下げすぎると添加するアミノ酸の種類が増加するため、正確な飼料設計が必要。独自に設計する場合には、専門家に相談する。

その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

●価格帯と普及の状況

畜産に関する調査資料を調べると、養豚用飼料全体の粗タンパク質含量は年々低下し、アミノ酸の使用量は増加。試算によると、原料価格はこれまでの配合飼料とほぼ同等。豚以外の家畜においても、技術開発を進めている。

関連情報

- 農研機構標準作業手順書（SOP）：養豚におけるアミノ酸バランス改善飼料の設計と給与効果



炭素繊維リアクターによる一酸化二窒素削減

温室効果ガス

農薬

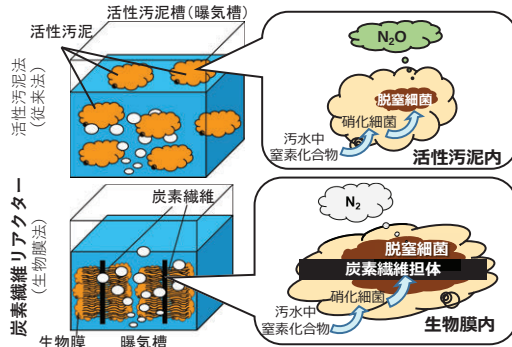
肥料

有機農業

生産 品目：養豚

技術の概要

污水浄化処理施設の曝気槽に炭素繊維リアクターを導入することで、担体表面に厚い生物膜が形成されて酸素の嫌いな脱窒菌の生息スペースが大きくなるため、脱窒がスムーズに進行し、一酸化二窒素 (N_2O) の排出が削減される。



効果

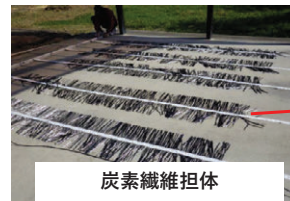
◎ 污水浄化処理からの一酸化二窒素を80%削減

養豚污水浄化処理施設における実証試験により、污水处理からの N_2O 排出量を約80%削減できることが確認されている。

◎ 汚泥濃度増加による浄化能力の向上

炭素繊維担体への汚泥付着により曝気槽内の活性汚泥濃度を高く保持し、浄化能力向上が期待できる。

- 炭素繊維リアクターは既存浄化処理施設に導入可能
既設の污水浄化処理施設の大幅な改修を必要とせず、一酸化二窒素の排出削減が期待できる。



炭素繊維担体



曝気槽内のリアクター

導入の留意点

・炭素繊維担体の脱落防止に配慮が必要

炭素繊維リアクターの炭素繊維担体は曝気の直撃や水流により脱落が早まる可能性がある。曝気槽内設置場所の配慮が必要。

その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

- 価格帯
曝気槽100m³あたり約100万円
(肥育豚4,000頭規模で約300万円、実証試験時の価格)
- 改良・普及の状況
(株) アールエコが製品化・販売予定 (価格未定)
- 適応地域
東北以南 (污水浄化処理が困難な寒冷地には導入が難しい)

関連情報

プレスリリース (2019) 養豚污水浄化処理施設からの温室効果ガス排出を大幅削減



豚の遺伝的な抗病性の改良 (豚の抗病性改良DNAマーカー)

問い合わせ先：農研機構本部

TEL:029-838-8988 e-mail:naroMeaDRI@ml.affrc.go.jp

市販化 / 開発中

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

その他
(抗病性の向上)

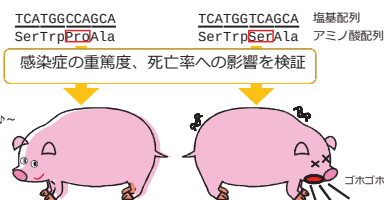
生産 品目：豚

技術の概要

養豚では肺炎・下痢等の慢性感染症が生産性を低下させる大きな要因となっている。対策としての抗菌剤の多用には薬剤耐性菌の出現リスクがあり、豚自身の抗病性の改善による生産性の改善が強く求められている。

病原体に由来する様々な物質に対する応答に関わる豚の免疫系の遺伝子を中心に、DNA配列の違いが感染症への抵抗性 (抗病性) に与える影響を明らかにした。

さらに、このDNA配列の違いを目印として (抗病性改良DNAマーカー)、豚の抗病性を向上させる手法を開発した。



● これまでに開発した抗病性改良DNAマーカーの一覧

マーカー	効果
① EIR	豚サージウイルス2型
② NOD2	感染による斃死を抑制
③ TLR5	サルモネラ症 (下痢) 抑制
④ NLRP3	不活化ワクチン効果を増大 マイコプラズマ性肺炎の抑制
⑤ NOD1	サルモネラ菌の感染抑制

※NOD2/TLR5については豚胸膜肺炎にも効果確認



抗病性改良DNAマーカーを導入したデュロック種の種豚 (ポーノブラウン) (岐阜県畜産研究所より)

導入の留意点

・豚の品種による遺伝型の分布に注意

豚の品種および集団によってマーカー遺伝型の分布が異なり、対象豚群で有効なマーカーの違いに留意する必要がある。

その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

- 価格帯
マーカー5種類の判定で1頭あたり1万円程度
- 改良・普及の状況
抗病性改良DNAマーカーの判定は (一社) 家畜改良事業団で2023年6月より提供。抗病性改良DNAマーカーで判別した種豚を岐阜県で造成。

関連情報

・令和3年度研究成果情報
(豚の感染症による斃死を抑えるDNAマーカー)

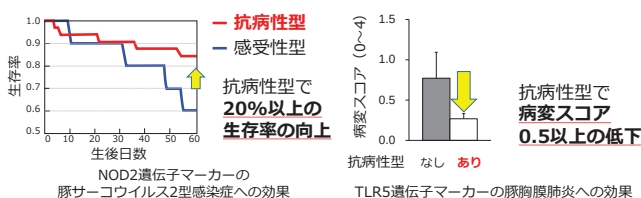
・岐阜県プレスリリース
(種豚「ポーノブラウン」の出荷再開)



効果

◎ マーカーの導入により各種の感染症の被害を抑制

- ・ 豚サージウイルス2型による子豚死亡率を2割程度抑制
- ・ 豚胸膜肺炎などの細菌感染症による肺病変の減少



豚の生産性を損なわず霜降り豚肉を生産する技術

問い合わせ先：和歌山県畜産試験場
TEL:0739-55-2430 e-mail:e0704011@pref.wakayama.lg.jp

市販化

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

その他
(食品等ロス削減)

生産 品目：豚

技術の概要

筋肉内脂肪含量が多い豚肉「霜降り豚肉」は、やわらかくジューシーで、風味がよいことから高値で取引されている。しかし、これまでの技術である低リジン飼料給与により霜降り豚肉を生産しようとするところから、実用的ではなかった。食品製造副産物等を飼料としたエコフィードを用い、飼料中の粗タンパク質含量を高め、リジン/粗タンパク質比を低下させた「アミノ酸比率法」を適用した飼料を給与することにより、豚の発育を悪化させず、霜降り豚肉を生産できる技術を開発した。エコフィードを用いることにより飼料コストも低減できる技術である。



市販の配合飼料を給与し肥育した豚のロース肉



アミノ酸比率法を適用した飼料で肥育し「霜降り」になった豚のロース肉



エコフィード

導入の留意点

・飼料中のリジン含量に注意

飼料中のリジン含量が低くなりすぎると、豚の発育が悪化するため注意が必要。

その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

●普及の状況

産学官連携のもと、「和歌山ポーク肉質研究会」を発足、農家で実用化され、県内のスーパー等で販売。

●適応地域：全国

関連情報

高タンパク質含量でリジン/タンパク質比が低い飼料の給与がデュロック種肥育豚の生産性、肉質、官能特性に及ぼす影響（日豚会誌：2019）



効果

◎胸最長筋における筋肉内脂肪含量の増加

通常は2～3%程度であるロース芯部分（胸最長筋）の筋肉内脂肪含量が平均5～7%程度に増加し、霜降り豚肉が生産できる。

◎豚の日増体量に影響しない

市販の配合飼料を給与した豚と比べ、日増体量に低下は認められない。

◎飼料コストの低減

安全な余剰食品を活用した「エコフィード」を活用することにより飼料費は20～30%低減する。

問い合わせ先：栃木県畜産酪農研究センター
TEL:0287-36-0428 e-mail:chikuraku@pref.tochigi.lg.jp

公開

夜間制限給餌による肥育豚の生産費低減技術

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

その他
(効率的飼養管理)

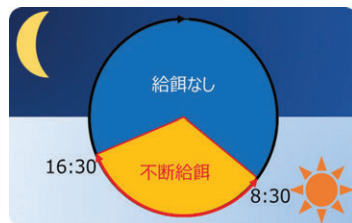
生産 品目：養豚

技術の概要

肥育豚の増体管理システムを活用して去勢豚への夜間給餌を制限すると、不断給餌と比較して、日増体量は低くなるが、飼料摂取量が少なくなることから飼料費を削減することができるとともに、飼料要求率が改善される。養豚経営の生産費の約6割を占める飼料費の削減により、生産費の削減、粗利益の向上が可能となる。

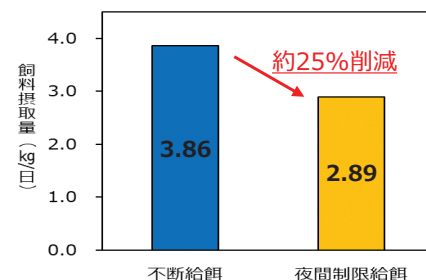


扉の設置により夜間の給餌を制限



制限給餌時間

●1頭当たりの飼料摂取量（kg/日）



導入の留意点

・雌雄別飼いが必要

去勢と雌では摂食パターンが異なるため、雌雄別飼いによる飼養管理が必要。

その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

・増体管理システムを利用しない餌箱での夜間制限給餌では遜色ない増体で、飼料摂取量及び生産費が低減できる。

関連情報

・栃木県畜産酪農研究センター研究報告第11号



効果

◎飼料摂取量の削減及び飼料要求率の改善

夜間制限給餌により、飼料摂取量を25%削減でき、飼料要求率が1割改善される。

◎1頭当たりの粗利益向上

飼料費の削減により、枝肉金額から生産費を差し引いた粗利益が1頭当たり約2,400円向上する。（金額は試算値）

アミノ酸バランス改善飼料給与による採卵鶏の温室効果ガス・アンモニア削減

問い合わせ先：茨城県畜産センター
TEL:0299-43-3333 e-mail:chikuse@pref.ibaraki.lg.jp

公開

温室効果ガス

農薬

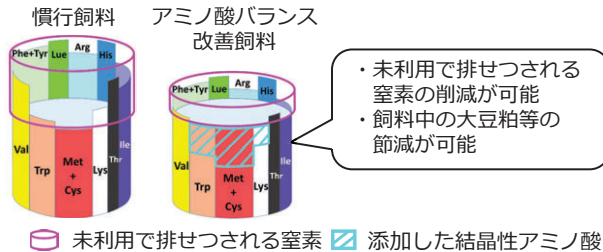
肥料

有機農業

生産 品目：畜産（採卵鶏）

技術の概要

産卵期の採卵鶏に給与する飼料の粗タンパク質（CP）含量を慣行飼料に対して2ポイント下げ、不足するアミノ酸を添加することでアミノ酸バランスを調整する。それにより、無駄になるアミノ酸が減り、鶏卵生産性に影響を与えず排せつ窒素と強力な温室効果を持つ一酸化二窒素、鶏ふん堆肥生産時の主な悪臭物質であるアンモニアを削減できる。



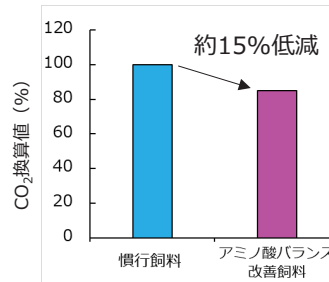
効果

◎排せつ窒素量を約20%低減、温室効果ガスを約15%削減、アンモニアを約30%削減

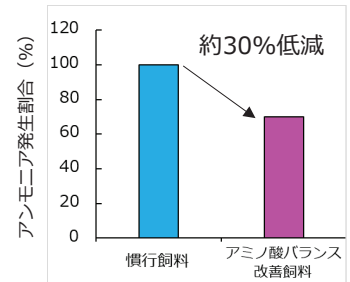
アミノ酸バランス改善飼料の給与により、排せつ物中の窒素量を約20%低減できる。その結果、堆肥化過程で発生する温室効果ガスを約15%削減し、アンモニアも約30%削減できる。

◎生産性への影響なく、飼料費は若干低減

生産性への大きな影響はなく、飼料中の大豆粕等を節減することで飼料費は若干の低減が期待される。



温室効果ガス削減割合



アンモニア削減割合

導入の留意点

・CPを下げる場合には正確な飼料設計が重要

飼料中のCPを下げ過ぎると添加するアミノ酸の種類が増加するため、正確な飼料設計が必要。独自に設計する場合には、専門家に相談する。

・J-クレジット制度での活用はこれから

温室効果ガス削減量に応じてクレジットを獲得できるJ-クレジット制度において、採卵鶏の方法論は未登録であるが、今後登録を検討する。

関連情報

- ・日本畜産学会報、2021年、92巻4号、p.485-491 →
- ・畜産技術、2021年、第798号、p.24-28



暑熱時における卵殻強度の向上と卵重改善

問い合わせ先：山梨県畜産酪農技術センター
TEL:055-273-6441 e-mail:funai-amvz@pref.yamanashi.lg.jp

公開/開発中

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

その他
(気候変動への対応)

生産 品目：採卵鶏

技術の概要

夏期の気温上昇が著しい中、採卵鶏において卵殻強度や卵重低下が大きな課題となっている。それらの課題を飼料中の栄養調整により解決する技術である。

卵殻改善技術として飼料中のカルシウムを3.6%、ビタミンD（VD）を1,500IUに調整し、イソマルトオリゴ糖を0.5%添加する。さらに食塩を0.075%に調整し、不足するナトリウムを補うために重曹を0.207%添加した飼料（卵殻改善飼料）とすることで卵殻強度を向上させることができる。

しかし卵殻改善飼料では、通常飼料と比較して卵重が低下することから、卵殻改善飼料に通常の1.3倍となるようにメチオニン（Met）及びリジン（Lys）を調整する（アミノ酸強化飼料）ことで卵重の改善が可能となる。

（通常飼料のMet 0.33%を0.43%に、Lys 0.65%を0.85%に増量）

効果

◎卵殻強度の向上

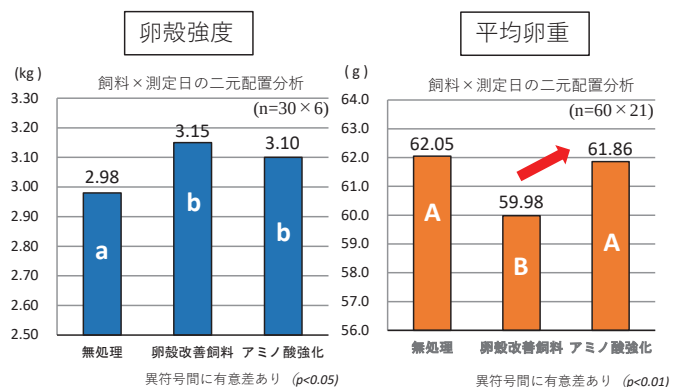
通常飼料給与に比べて卵殻改善飼料及びアミノ酸強化飼料給与で有意に向上。

◎卵重の改善

通常飼料給与に比べて卵殻改善飼料給与で有意に低下するが、アミノ酸強化飼料給与で改善。

◎100羽あたり18.2円/日の増収

アミノ酸強化飼料で採卵鶏100羽あたり18.2円/日の増収。※飼料コスト及び産卵率を加味し、卵殻強度3kg以上の鶏卵の販売額



導入の留意点

・採卵鶏の2年鶏で活用できる

本試験は、ボリスブラウン（ハイライン社）の2年鶏でのデータである。

その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

●改良・普及の状況

Met及びLysの代わりに入手しやすい魚粉を4.5%添加しても同様の結果が得られる。

関連情報

山梨県畜産酪農技術センター研究成果情報
(夏期における採卵鶏の卵殻質改善及び卵重低下抑制飼料（令和元年））



食品製造副産物を活用した国産飼料の活用

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産 品目：畜産（家禽・豚・牛）

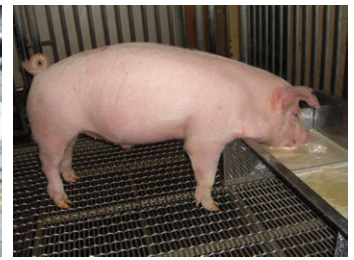
技術の概要

食品産業からは、粕類などの副産物が排出される。こうした食品製造副産物は、堆肥化または飼料利用することが可能。食品リサイクル法では飼料利用が推進されており、副産物を利用したエコフィード認証も進められている。

反すう家畜での食品製造副産物の利用では、植物由来原料である醤油粕、ビール粕、トウモロコシ粕をTMR原料として使うことが可能。

家禽では、菓子くずや国産ふすまなどを利用した製品が、エコフィード認証を受けている。

豚熱の関係で、養豚での副産物の利用は加熱基準が厳しくなったが、飼料安全法および飼養衛生管理基準に則って処理された飼料は現在も流通している。



導入の留意点

・製造副産物を利用する際は正確な飼料設計が必要

飼料中の栄養素含量を調整する必要がある。独自で設計する際は飼料メーカーなどの専門家に相談する。

効果

◎国産飼料利用への貢献

食品製造副産物は、輸入トウモロコシや大豆粕に代わるエネルギーやタンパク質源として活用されている。

◎食品ロス、飼料費、温室効果ガスの削減

食品製造副産物の利用により食品ロスを低減し、飼料費低減が図られる。また、食品製造副産物の飼料化は堆肥および焼却処理よりも、CH₄、N₂O、CO₂などの温室効果ガスの排出を削減できる。

その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

●価格帯と普及の状況

産業廃棄物の処理費用は自治体ごとに大きく異なる。そのため、製造副産物を飼料利用する上では、それを利用する畜産農家とのマッチングが重要。

●適応地域

全国（最寄りに食品製造工場があるところが望ましい）

関連情報

農林水産省畜産局HP「エコフィードについて」



問い合わせ先：農研機構本部
TEL:029-838-8988 e-mail:naroMeaDRI@ml.affrc.go.jp

市販化

高速作業が可能な不耕起対応播種機

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

その他
(脱輸入)

生産 品目：飼料用トウモロコシ、ソルガム、大豆

技術の概要

高速高精度で不耕起播種が可能な飼料用トウモロコシ、ソルガム、大豆用の播種機を開発した。

高速でも種子を1粒ずつ、分離・放出する新開発のダブル播種プレート式種子繰出装置と、残渣を切断し硬いほ場にも作用するシングルコルタの溝切り機構を採用している。

不耕起播種は耕うん整地作業を省略することが可能なため、播種時期（耕耘・施肥・播種）の作業時間と燃料を大幅に節約できる。



種子繰出装置

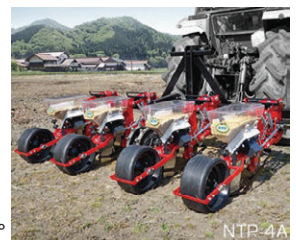


不耕起対応溝切り機構

（アグリテクノサーチ株式会社HPより）

●不耕起対応 高速汎用播種機

トウモロコシ種子を株間約20cm、作業速度2m/sで播種する場合、1粒率（全繰り出回数に対する1粒で繰り出す回数の割合）は概ね98%以上である。



不耕起対応高速汎用播種機（4条仕様）
（アグリテクノサーチ株式会社より）

導入の留意点

・適合する播種プレートの装着等

種子の種類・大きさに適合する播種プレートを選定・装着する。石があるほ場では作業速度を遅くする。円滑な不耕起播種作業には、事前に残渣の収集が必要となる場合がある。

その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

●価格帯（税別）

- ・2条仕様、肥料ホッパ無し：130万円
- ・2条仕様、肥料ホッパ付き：200万円
- ・4条仕様、肥料ホッパ無し：250万円
- ・4条仕様、肥料ホッパ付き：320万円

（参考）

- ・種子ホッパ容量：1条当たり15L
- ・播種駆動：接地輪駆動
- ・施肥駆動：車速連動モーター駆動

●改良

- ・大豆1粒用、2粒用の播種プレートを追加ラインナップ

効果

◎播種時期の作業時間を大幅に短縮

耕うん整地作業を省略できるため、作業時間を約6割短縮できる。播種精度は真空播種機と概ね同等。

◎播種時期のCO₂排出量を削減

播種時期の燃料消費（CO₂排出量）を約7割削減可能。

◎飼料用トウモロコシの二期作が普及

播種時期の作業時間が大幅に短縮されるため、飼料用トウモロコシの二期作の限界地帯（例えば関東中部温暖地）などでの二期作の普及が期待される。

関連情報

不耕起対応播種機 製品ページ

最新農業技術・品種「イタリアンライグラス
跡地における飼料用トウモロコシの不耕起播種技術」



自給濃厚飼料としての イアコーンサイレージ生産利用

問い合わせ先：農研機構本部
TEL:029-838-8988 e-mail:naroMeaDRI@ml.affrc.go.jp

公開

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

その他
(脱輸入)

生産 品目：飼料・生乳

技術の概要

家畜の飼料には粗飼料と濃厚飼料があり、濃厚飼料は約90%が輸入である。現在の牛乳生産において、乳量・乳質の確保には濃厚飼料の給与が必須である。

一般的に飼料用トウモロコシは茎葉を含むホールクロップサイレージとして利用されるが、雌穂のみを収穫しサイレージ化したイアコーンサイレージは栄養価が高く、自給濃厚飼料として生乳生産に利用できる。



効果

◎飼料自給率の向上に貢献

価格変動が大きい輸入濃厚飼料の購入費を削減できる。

◎乳牛の嗜好性が良い

夏季における採食量・乳量の低下を抑制する。

◎牛乳の差別化が可能

自給・nonGMOトウモロコシを給与した牛乳乳製品として差別化が可能である。イアコーンサイレージ給与による生産牛乳は、甘い香りを持つラクトン類が高まり、総合的においしいと評価される。

◎耕畜連携による資源循環の実現

畑作農家では省力作物であるトウモロコシを輪作体系に組み込むことができるほか、茎葉や家畜排泄物を圃場に還元できる。乾燥のための化石燃料は不使用でCO₂排出を削減できる。

●イアコーンの 収穫調製体系

黄熟後期～完熟期のトウモロコシ雌穂をスナッパヘッド装着自走式ハーベスタで収穫し、細断型ローラーベアで密封梱包する。



←イアコーンサイレージ原料
*6ヶ月以上貯蔵すれば給与できる



収穫

スナッパヘッド装着自走式ハーベスタ、ダンプトラック



密封・梱包1(材料投入)

ホイールローダ



移動・貯蔵

グリッパ



密封・梱包2(材料投入)

細断型ローラーベア

導入の留意点

・TMRセンターやコントラクター利用が望ましい

生産圃場集約等で収穫調製機械の稼働率を高めることで低コスト生産が可能。また、変敗による廃棄率減少と給与時の作業負担軽減にはTMRセンターでのTMR共同調製が有効。

その他(価格帯、改良・普及状況、適応地域)

●価格帯

生産費はTDN1kgあたり45円～92円(地域、生産面積により変動)

●普及の状況

北海道内の美瑛町・中標津町(TMRセンター利用型)、帯広市(耕畜連携型)、津別町(有機畜産)で普及している。

●適応地域

飼料用トウモロコシの栽培地域

関連情報

- ①イアコーンサイレージ生産・利用マニュアル(第1版)
- ②イアコーンサイレージ生産・利用マニュアル(第2版)



問い合わせ先：北見農業試験場研究部馬鈴しょ牧草グループ
TEL:0157-47-2146 e-mail:kitami-agri@hro.or.jp

令和6年目途市販化

牧草チモシー「センリョク」

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

その他
(脱輸入)

調達 生産 品目：チモシー

技術の概要

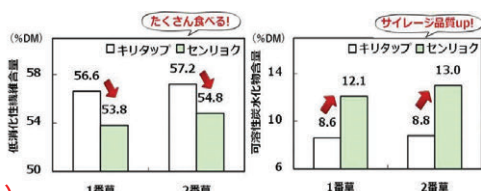
チモシーは北海道の気象条件に適した基幹牧草であるが、他草種に比べ耐倒伏性や他植物との競合力に劣る。また近年、輸入濃厚飼料の価格高騰や、天候不順によるサイレージ品質低下が問題となっている。これらの課題解決に向けたチモシーの品種改良が求められている。

「センリョク」は、同じ熟期(中生の晩)の既存品種「キリタツ」に比べ、収量性、耐倒伏性、斑点病抵抗性、混播適性、越冬性、栄養価、採種性等、多くの点で優れ、国産自給飼料の高品質安定供給、ひいては飼料自給率の向上への貢献が期待される。

効果

◎栄養価に優れる

消化されにくい繊維質が少ないため家畜がより多く食べることができる。また、微生物の発酵基質となる可溶性炭水化物が多いため品質がより高いサイレージとなる。



◎収量が多い

3か年合計の乾物収量が「キリタツ」に比べ道内5か所平均で7%多い。

◎安定生産性に優れる

倒れにくく、マメ科牧草との混播でも負けにくい。冬枯れが少なく、重要病害である斑点病の発生も少ない。

●優れた耐倒伏性

雨や風により牧草が倒れる(倒伏)と、減収や品質低下に結びつくほか、枯れてしまうこともあるが、「センリョク」は耐倒伏性に優れる。



導入の留意点

・年間2回の採草利用を主体、放牧にも利用可

「センリョク」は、上述の通りに採草利用で有望な他、放牧を想定した多回刈り適性も有望である。

その他(価格帯、改良・普及状況、適応地域)

●普及の状況

2021年現在、ホクレン農業協同組合連合会からの市販化に向けて種子を増殖中。2024年の供給開始を目指している。

●適応地域

北海道全域

関連情報

・チモシー新品種候補「センリョク」(北見35号)



越夏性を向上させた 高品質牧草品種「夏ごしペレ」

問い合わせ先：農研機構本部
TEL:029-838-8988 e-mail:naroMeaDRI@ml.affrc.go.jp

市販化 / 開発中

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

その他
(気候変動への対応)

生産 品目：ペレニアルライグラス（牧草）

技術の概要

近年の温暖化に対応する持続的な飼料生産の実現に向け、越夏性を向上させた牧草品種を育成した。

ペレニアルライグラスは、飼料品質や嗜好性に優れることから家畜の増体促進と酪農での泌乳量増加が期待できることや、初期生育に優れることから追播利用などに適するため、海外では最も利用されている牧草である。

しかし、本州以南においては、夏季の高温による枯死や生育停滞によって雑草との競合に負けるなど、短期間でペレニアルライグラスの植被率が低下することがあるために、その利用は限定的である。

そこで、越夏性と収量性に優れたペレニアルライグラス品種「夏ごしペレ」を育成した。これにより、本州以南の寒冷地での放牧の推進と輸入に頼らない高品質自給飼料の生産が可能となる。

効果

◎越夏性が向上

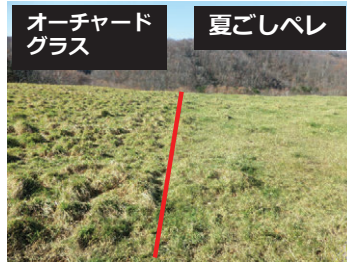
ペレニアルライグラス栽培限界地域において、既存品種よりも越夏性が大幅に向上していることが示されている。



栽培限界地における越夏後の様子

◎収量性が向上

放牧を想定した試験において、3年間合計の乾物収量が既存品種「フレンド」と比較して9%多収である。



終牧後の放牧地の様子
「夏ごしペレ」は低くまで食い込まれており、嗜好性が高い。



不耕起播種機による追播
「夏ごしペレ」は初期生育に優れるので、追播利用に適している。

導入の留意点

・採草利用時は、穂ばらみ期に収穫を行う

採草利用する場合は耐倒伏性が劣るので、1番草は穂ばらみ期に収穫を行う必要がある。

その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

- 価格帯・普及の状況
 - ・種子代 2500円程度/kg（種苗会社にご確認ください）
 - ・種苗会社（カネコ・雪印・タキイ等）から販売中
- 適応地域
 - ・本州以南の寒冷地（東北地域や中部高標高地帯：年平均気温9～12℃）

関連情報

- ・夏ごしペレ栽培マニュアル（寒冷地暫定版）
（（国研）農研機構 東北農業研究センター（2020年））



越冬性に優れ栄養価も高い新型牧草 フェストロリウム「ノースフェスト」

問い合わせ先：農研機構本部
TEL:029-8383-8988 e-mail:naroMeaDRI@ml.affrc.go.jp

市販化

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

その他
(脱輸入)

生産 品目：フェストロリウム（牧草）

技術の概要

フェストロリウムは、越冬性に優れるメドウフェスクと飼料品質に優れるペレニアルライグラスとの属間雑種で、両者の特性を併せ持つ新型の牧草である。

「ノースフェスト」は、農研機構、雪印種苗株式会社、北海道立総合研究機構が共同育成した品種であり、北海道全域において放牧利用に適している。また、初期生育が優れるため生産性の回復を目的とした既存草地への追播にも利用できる。特に、越冬性の問題からこれまでペレニアルライグラスが利用できなかった道東地域への普及拡大が見込まれる。



効果

◎越冬性が良く高栄養

越冬性はペレニアルライグラスより優れ、根釰地域以外ではメドウフェスク並み。

繊維の消化性がメドウフェスクより優れ、飼料品質が高い。

◎既存草地への追播で植生改善効果が得られる

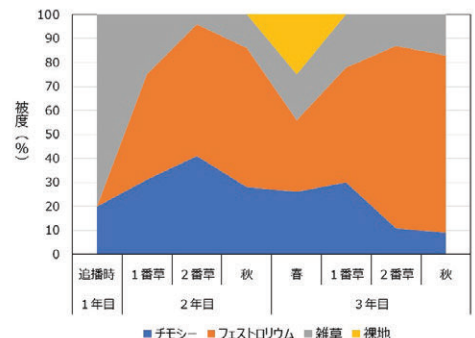
牧草被度20%の既存チモシー採草地へ追播し2年目以降牧草被度86%に回復。乾物収量増加によりTDN収量16%増加。

◎放牧利用でも多収

放牧を想定した多刈りでは2カ年合計乾物収量はペレニアルライグラスおよびメドウフェスクより多収。



- フェストロリウム「ノースフェスト」



- チモシー既存草地への「ノースフェスト」追播における植生の推移
※別海町の酪農家草地へ作割型播種機により追播

導入の留意点

・凍害には注意

著しい凍害や冠氷雪（アイスシート害）が懸念される滞水しやすい場合は避ける。

その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

- 価格帯：3,100円/kg程度（詳細は要問合せ）
- 状況：雪印種苗（株）が各地の営業所を通じて種子供給
- 地域：北海道全域（北海道優良品種）

関連情報

農研機構研究報告、2024年17号1-22
・フェストロリウム新品種「ノースフェスト」の育成とその特性



オーチャードグラス中生品種「えさじまん」 (糖含量が高く栄養収量の多いイネ科牧草)

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

その他
(脱輸入)

生産 品目：オーチャードグラス（牧草）

技術の概要

「えさじまん」は、農研機構と雪印種苗株式会社が共同育成した栄養収量の多い中生品種である。糖含量が既存品種より約3ポイント高いためサイレージ発酵品質は良好となり、繊維成分が少なく、栄養価が高いことから乳牛の摂取養分量の増加により産乳量の増加が期待できる。

利用は採草を主体とする。夏季の2及び3番草が既存品種より5-6%多収で、すじ葉枯病に対する耐病性に優れ、夏季の環境耐性は優れる。アルファルファなどマメ科牧草との混播では良好なマメ科率を維持できる。

以上より、既存品種と比較して、飼料の生産性の向上が図られる。

効果

◎生産力と持続性が高い

チモシーよりも刈り取り後の再生力が強く、雑草に侵入されにくい。草地としての持続性が高い。

◎栄養価が高い飼料を少施肥で生産可能

空中窒素固定を行うマメ科牧草との混播に適しており、窒素肥料を削減できる。糖含量が高く良質なサイレージが調製可能のため、乳牛の採食量や乳生産量が増加する。

◎耐暑性に優れる

耐暑性と耐乾性に優れ、夏季に発生する病害に強い。

●「えさじまん」のすじ葉枯病罹病程度

(2番草、7月24日撮影、撮影場所：農研機構北海道農業研究センター（札幌市）)



えさじまん



ハルジマン（既存品種）

導入の留意点

・1番草は出穂期までに収穫

採草利用における1番草は、収穫適期である出穂始から遅くとも出穂期までに収穫する。刈り遅れると、品質の低下や倒伏を招く恐れがある。

その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

●普及の状況

雪印種苗株式会社が各地の営業所を通じて種子を供給。

●播種量：北海道2.0～2.5kg/10a、都府県3.0～4.0kg/10a

普及面積は約2,500ha（2021-2023年7月までの合計）

●価格目安：2,700円/kg（消費税別）

●適応地域 北海道全域及び北東北地域（北海道優良品種）

関連情報

・オーチャードグラス新品種「えさじまん」の育成とその特性、農研機構研究報告、4:17-40

・北海道および北東北地域向けオーチャードグラス高WSC含量品種「えさじまん」標準作業手順書



アカクローバ晩生品種「アンジュ」 (チモシーとの混播適性に優れるマメ科牧草)

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

生産 品目：アカクローバ（牧草）

技術の概要

マメ科牧草はタンパク質とミネラル含量が高く、混播栽培において共生根粒菌が固定した窒素をイネ科牧草も利用できるため、窒素施肥量を節減できる。マメ科牧草の導入メリットを得るためには、イネ科牧草を抑圧することなく適正なマメ科牧草割合（マメ科率）を維持することが必要で、草種や品種の適正な混播組み合わせが重要である。

「アンジュ」は、農研機構とホクレン農業協同組合連合会の共同育成により、国内で初めて開発された晩生アカクローバ品種で、2番草の着花茎が少なく、再生が穏やかな特性を有する。イネ科牧草の収穫期の分散化に伴い北海道において栽培が拡大した、競合力が穏やかなチモシー中生品種との混播栽培に適している。

効果

◎チモシーとの混播栽培で自給粗飼料の高品質化

チモシー中生品種の生育を抑圧せず、混播適性に優れる。また、夏季播種によりマメ科率の年次・番草別推移が高く安定して維持される。

◎北海道の環境条件に適性

標準品種より耐寒性が「やや強」で優れ、菌核病、うどんこ病およびモザイク病に対する罹病程度が低い。

◎窒素肥料の節減効果

混播採草地のマメ科率に応じ、北海道施肥ガイド（2015）に準じて、窒素施肥量を節減できる。

早生品種「ナツウウ」

晩生品種「アンジュ」

開花期が2週間以上遅い晩生品種「アンジュ」は、早生品種より2番草の再生が穏やかで、チモシー中生品種への抑圧が小さい。



1番草の草姿（農研機構北海道農業研究センター）

導入の留意点

・夏季播種での播種遅れは翌年の収量に影響

越冬に必要な生育量を確保するため、牧草播種晩限日計算プログラム等を参照し、道内各地域の晩限日前までに播種を実施する。

その他（価格帯、改良・普及状況、適応地域）

●普及の状況

・ホクレン農業協同組合連合会が各地の農協を通じて種子を供給

●価格目安：2,500円/kg（消費税込、コート種子）

●適応地域 北海道一円（北海道優良品種）

関連情報

・混播採草用マメ科牧草アカクローバ晩生品種「アンジュ」標準作業手順書（農研機構北海道農業研究センター（令和2年））

・牧草播種晩限日計算プログラムおよび利用マニュアル（気象庁データ（アメダス）版）（農研機構北海道農業研究センター（平成29年））



耐暑性、夏季病害や耐湿性に優れる 寒地型牧草の新品種

問い合わせ先：農研機構本部
TEL: 029-838-8988 e-mail: naroMeaDRI@ml.affrc.go.jp

市販化/市販予定

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

その他
(気候変動への対応)

生産 品目：「オーチャードグラス（牧草）、
フェストロリウム（牧草）」

技術の概要

牧草の夏枯れや湿害等による被害を低減し、国産飼料の高位安定生産を維持・向上するため、耐暑性や耐湿性に優れる新品種を開発し普及することが必要となっている。

寒冷地～温暖地の基幹草種であるオーチャードグラスについては、葉腐病に強く耐暑性を向上させた早生の新品種「まきばゆうか」の利用で暖地中標高地までの安定栽培が可能である。また、耐病性・耐暑性・消化性に優れ、秋の生育が良く、収量の多い中生の新品種「きよは」の利用により草地の永續性、高位安定生産が向上する。

オーチャードグラスに比べ利用年数は短い、高栄養で、初期生育や耐湿性に優れる草種フェストロリウムについて高越夏性品種「那系1号」の安定した栽培利用法を開発した。

効果

◎暖地中標高地におけるオーチャードグラスの安定栽培

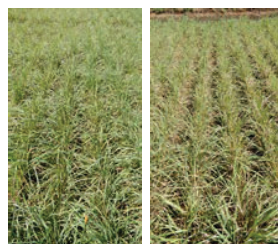
新品種「まきばゆうか」は、既存品種「アキミドリII」と比較して、暖地における越夏後の収量が約2割向上。

◎夏季の良質な飼料生産

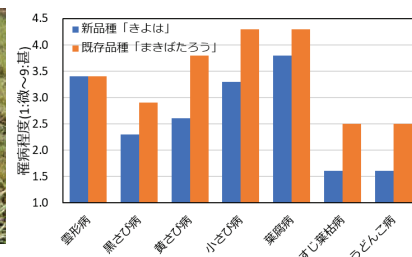
オーチャードグラス新品種「きよは」は、既存品種「まきばたろう」と比べ、夏季の耐病性に優れ、3番草の消化性が1.0ポイント近く向上。

◎草種の適正な使い分けによる高位生産性の維持

利用年数5年以上の基幹草種オーチャードグラスと、利用年数は若干短いが高栄養で耐湿性に優れるフェストロリウムを適正に選定・利用することにより、草地の長期間の高位生産が可能となる。



新品種「まきばゆうか」
既存品種「アキミドリII」
熊本における越夏後の草勢の品種間差異
「まきばゆうか」は熊本においても越夏後の草勢が優れる



新品種「きよは」の耐病性(低いほど良い)
「きよは」は多くの病害に対する耐病性に優れる

導入の留意点

・越夏性の能力発揮には、夏季の適切な管理が必要

越夏性に優れる品種ではあるが、その能力を発揮させるには、高刈りや適期の刈取り等、適切な栽培管理が必要である。

その他(価格帯、改良・普及状況、適応地域)

- ・オーチャードグラス「まきばゆうか」および「きよは」は海外増殖を行い、2025年を目処に市販予定。
- ・フェストロリウム「那系1号」(市販中)

関連情報

- ①越夏性に優れた広域適応性を有するオーチャードグラス極早生品種「まきばゆうか」
- ②耐病性・消化性に優れる寒冷地・温暖地向きオーチャードグラス中生品種「きよは」
- ③採草用多年生イネ科牧草フェストロリウム品種「那系1号」標準作業手順書



耐雪性に優れるイタリアンライグラス 早生品種「クワトロ-TK5」

問い合わせ先：農研機構本部
TEL: 029-838-8988 e-mail: naroMeaDRI@ml.affrc.go.jp

市販化

温室効果ガス

農薬

肥料

有機農業

その他
(脱輸入)

生産 品目：イタリアンライグラス（牧草）

技術の概要

関東以西では冬作にイタリアンライグラスを栽培し、夏作にサイレージ用トウモロコシを栽培する二毛作での生産が広く行われている。イタリアンライグラスは雪腐病に弱い、根雪期間の長い地域ではあまり栽培されていない。中生品種には雪腐病に強い品種(以下、耐雪性品種)もあるが、トウモロコシの生育適温期間の短い東北地域において二毛作を行うには、中生よりも早く収穫できる早生の耐雪性品種が必要であり、「クワトロ-TK5」を開発した。

800kg/10a程度の乾物収量が見込める。根雪期間80日程度までの地域でイタリアンライグラス-サイレージ用トウモロコシの二毛作が可能となる。

(品種登録：2020年6月 種子の販売：2023年8月)

効果

◎早生品種の栽培可能地域を40%拡張

根雪期間80日程度までの地域で栽培可能な耐雪性品種。

左図：2月下旬の積雪深から推定したワセアオバ栽培可能地域(緑色)

右図：3月中旬の積雪深から推定したクワトロ-TK5栽培可能地域(緑色)



◎根雪期間80日程度までの地域で二毛作が可能

これまでイタリアンライグラス-サイレージ用トウモロコシの二毛作が出来なかった、根雪期間80日程度までの地域で二毛作が可能となる。

●クワトロ-TK5とワセアオバ(既存品種)の比較



融雪直後の様子(2015年3月19日) 出穂前の様子(2015年4月28日)
クワトロ-TK5はワセアオバより緑部が多い。 クワトロ-TK5はワセアオバより枯死部が少ない。

写真は農研機構東北研ほ場(平均根雪期間77日、盛岡市)

導入の留意点

・播種量は3~4kg/10a

通常の早生品種よりも種子が大きいので、播種量は多めに3~4kg/10aとする。

その他(価格帯、改良・普及状況、適応地域)

●価格帯

- ・種子代 1,200円/kg程度
- ・雪印種苗から販売中

●適応地域

- ・根雪期間が80日程度までの地域

関連情報

- ・品種紹介パンフレット：イタリアンライグラス「クワトロ-TK5」(国研)農研機構 飼料作物 2018年6月)

