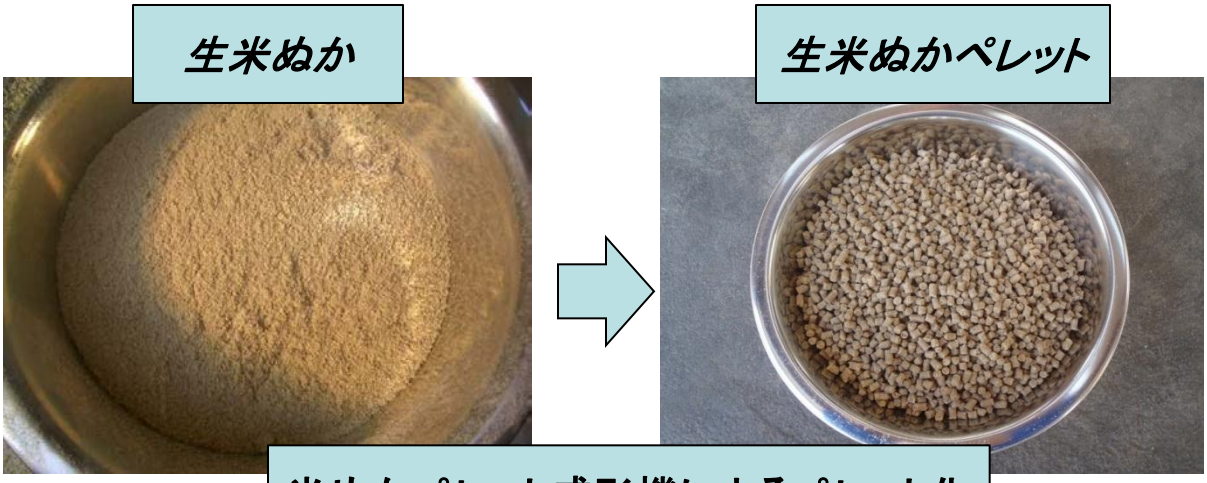
140601
技術の完成状況
★★★☆☆

生米ぬかの加工形態や給与割合の違うTMRによる乳生産

目的と特徴

- 生米ぬかは粗蛋白質や粗脂肪が多く含まれる高栄養の食品製造副産物です。そこで、生米ぬかのハンドリングや保存性を向上するためにペレット化を行ない、乳生産への給与効果を明らかにしました。
- 乳量や粗収益の面から、泌乳中期ホルスタイン種乳牛用飼料への生米ぬかペレットの最適配合割合は15%であることが示されました。



米ぬかペレット成形機によるペレット化

試験区：３区設定　生米ぬか15%を加えた　対照区
生米ぬかペレットを15%加えた　Ｐ15区
生米ぬかペレットを20%加えた　Ｐ２０区
飼料給与：給与飼料乾物中TDN75%、CP15%の飼料を給与

生米ぬかをペレットに加工し、給与飼料乾物中15%を限度に給与します

成果

- 日乳量は、P15区（37.0kg）が対照区（34.3kg）やP20区 （33.4kg）に比べ高い傾向を示しました。
- 粗収益はＰ15区と対照区で有意差はありませんが、Ｐ15区で1日当たり100円/頭の収益増が期待できます。しかし、Ｐ20区では粗収益が対照区より減少しました。
- 血液性状や第一胃内容液性状で試験区間に有意差はなく、家畜への影響は認められませんでした。
- 以上のことから、泌乳中期乳牛の生米ぬかペレットの給与割合は、給与飼料乾物中15%であることが、生産性や収益性の点からも最適であることが明らかとなりました。

連絡先：栃木県畜産酪農研究センター家畜生産技術部乳牛飼養研究室　　tel　0287-36-0230

生米ぬかペレットの作り方

生米ぬかに水を加えて攪拌、混合（加水量は、生米ぬかの20%（重量比））

→ 成形機でペレット化

→ 天日乾燥（又は、乾燥機で乾燥）

表１　体重、飼料摂取および泌乳成績

項　目＼試験区		対照	P15	P20	P値
供試頭数		6	6	6	
体　重	kg	675	677	673	0.99
乾物摂取量	kg/日	21.6	21.8	23.4	0.46
乳　量	kg/日	34.3	37.0	33.4	0.06
乳脂率	%	4.12	4.01	4.03	0.96
乳タンパク質率	%	3.35	3.31	3.28	0.69
乳糖率	%	4.59	4.60	4.59	0.96
無脂固形分率	%	8.94	8.91	8.90	0.93
乳中尿素窒素	mg/dl	16.5	15.8	15.9	0.59

表2 生産費

項目＼試験区		対照	P15	P20	*P 値*
給与飼料単価	円/DMkg	51	57	62	
飼料費	円/頭/日	1,104 A	1,245 a	1,456 Bb	0.01
乳 量	kg/日	34.3	37.0	33.4	0.06
乳代金	円/頭/日	3,091	3,332	3,003	0.06
乳代金－飼料費（粗収益）	円/頭/日	1,987 A	2,086 A	1,547 B	＜.0001
乳飼比	%	35.7 A	37.3 A	48.4 B	＜.0001

同一行の異符号間に有意差あり（大文字P＜0.01、小文字P＜0.05）

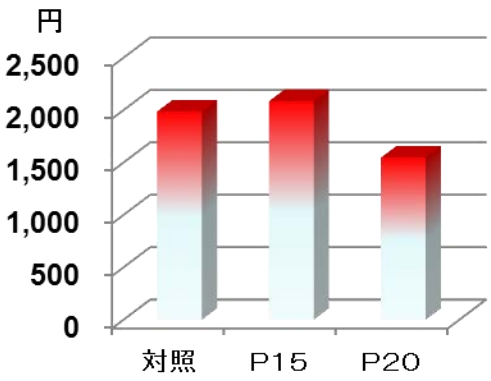


図1　乳代金－飼料費　（粗収益）

対象作物・家畜、普及対象

・水稲、乳牛、全国

対象農家

・生米ぬかペレットの利用を検討しているTMRセンターや（自家配の）酪農家

その他

・今回供試した生米ぬかペレットは、農機具メーカー（米ぬかペレット成形機を所有）から購入しました。生米ぬかペレットの入手については、当センターにご相談ください。

・この結果は２月上旬から４月上旬に実施した飼養試験で得られたものです。

委託プロジェクト研究（国産飼料プロ）
平成25年3月　農林水産省農林水産技術会議事務局研究統括官室

140602
技術の完成状況
★★★☆☆

飼料用米を活用した乳牛向けペレット飼料の開発

目的と特徴

・飼料用米を主原料にした乳牛用ペレット飼料を開発しました。
・飼料用米をペレットの主原料にすると、飼料の自給率向上に役立ちます。イネWCSと併給すると80%まで高くなります。
・配合飼料メーカーで飼料用米を主原料にしたペレットを製造するので、酪農現場での新たな作業負担がありません。

飼料用米の収穫 → 乾燥調製・貯蔵 → 配合飼料の製造 → 乳牛へ給与

飼料用米を主原料にした配合飼料の開発

ペレット中の飼料用米率　41.8%
給与飼料の国産割合　79.8%

飼料用米入りフレーク＆ペレットタイプ飼料

飼料用米主体v.s.とうもろこし主体の配合飼料の給与比較をすると

同等の飼養成績が得られます

成果

・飼料用米の配合割合はペレット中41.8%まで高くなりました。
・ペレットの評価（粉化率、硬度、外形）は従来品に比べて遜色ないものでした。
・飼養試験の結果、乳量乳質には遜色ないものでした。

連絡先：清水港飼料株式会社　tel 0225-22-9262
山形県農業総合研究センター畜産試験場　tel 023-323-8818
山形大学農学部附属やまがたフィールド科学センター　tel 0235-24-9981

物理特性

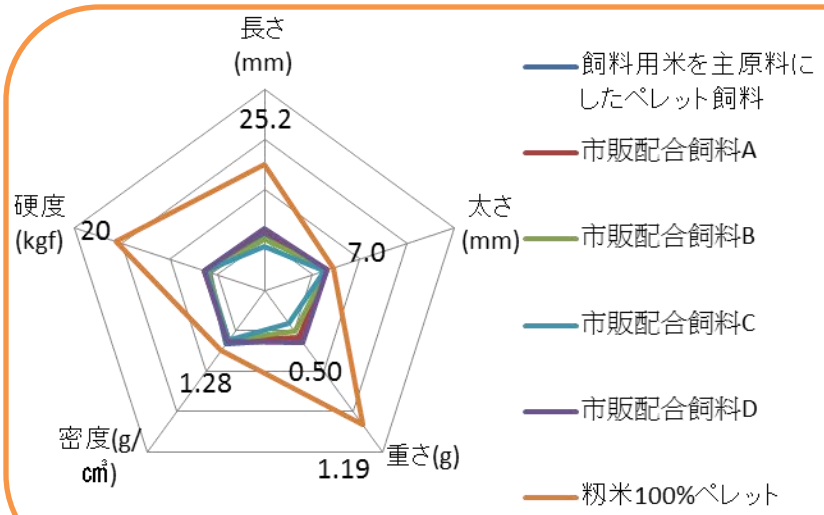


図1　ペレットの物理特性

市販配合飼料と比べて物理的に同じです

1. 粉化率、硬度は配合飼料と比較して同程度です
2. 籾米100%ペレットは、配合飼料と異なる特徴でした

飼養成績

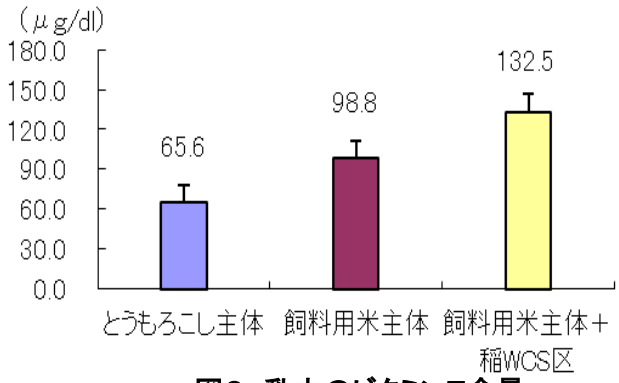


図2　乳中のビタミンE含量

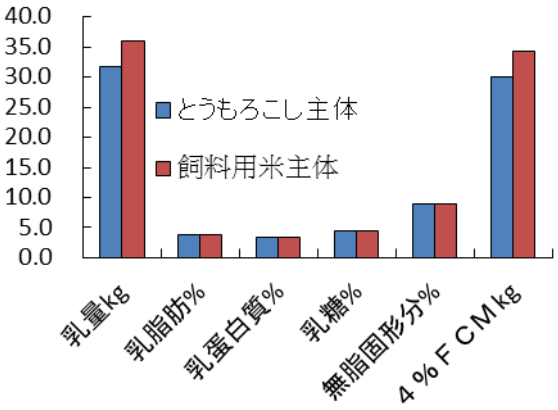


図4　飼養試験の結果

*FCM:脂肪補正乳

飼料用米を主体とする配合飼料は従来の配合飼料と比べて遜色なく使えます

アンケート

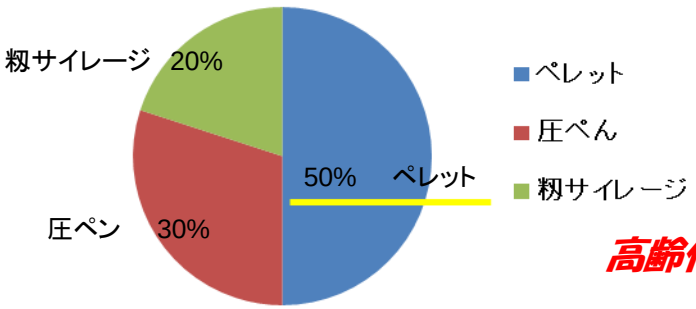


図5　酪農業従事者への飼料の希望形状アンケート

飼料用米を使う加工ならペレットが好まれる

高齢化が進んでいるので加工形態は、変えないでほしい

対象作物、普及対象
・配合飼料、全国
対象農家
・乳牛を飼養している農家、今後飼料用米を導入したい酪農経営
必要な道具
・特になし
その他
・価格は、とうもろこしの価格の変動により、飼料用米ペレットを使うメリットは増減することがあります。
・特許出願中

委託プロジェクト研究（国産飼料プロ）
平成25年12月　農林水産省農林水産技術会議事務局研究統括官室

140603
技術の完成状況
★★☆☆☆

飼料用米の加工粒度とTDNの関係

目的と特徴

- 飼料用米の加工粒度の違いが乳牛での消化性に及ぼす影響を調べました。
- 飼料用米は破砕処理機を用いて加工処理することで飼料価値を高めることができます。
- 玄米、籾米ともに加工するときの粒の大きさが乳牛の消化性に影響を及ぼします。

飼料用米破砕処理機による
飼料用米の加工処理

◇ 飼料用米を破砕処理機により加工します

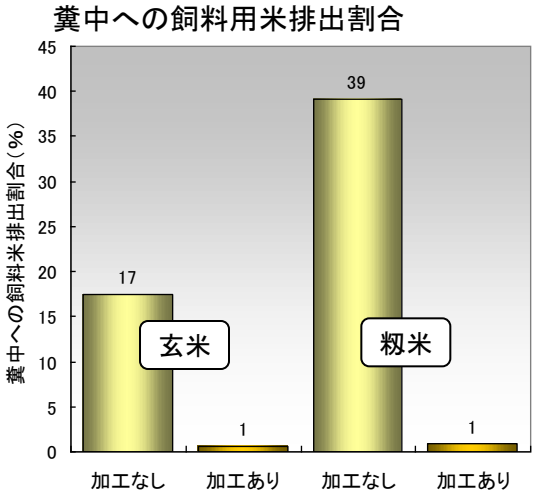
◇ 加工は2mm以上の粒の割合を少なくします

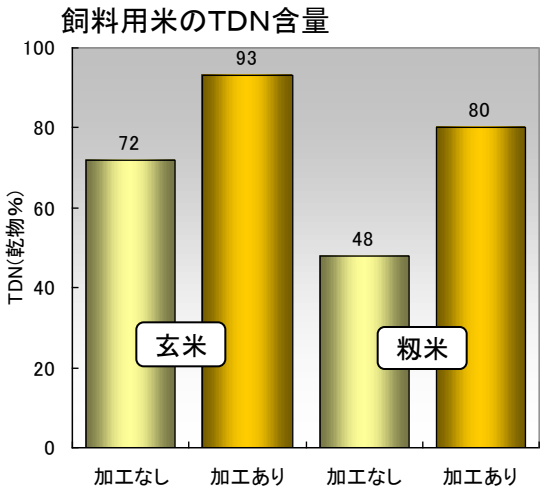
成果

- 玄米、籾米ともに2mm以上の粒の割合が少なくなるにつれてデンプン消化性は向上し、TDN含量は高くなります。

連絡先：岐阜県畜産研究所 酪農研究部　　tel　0573-56-2769

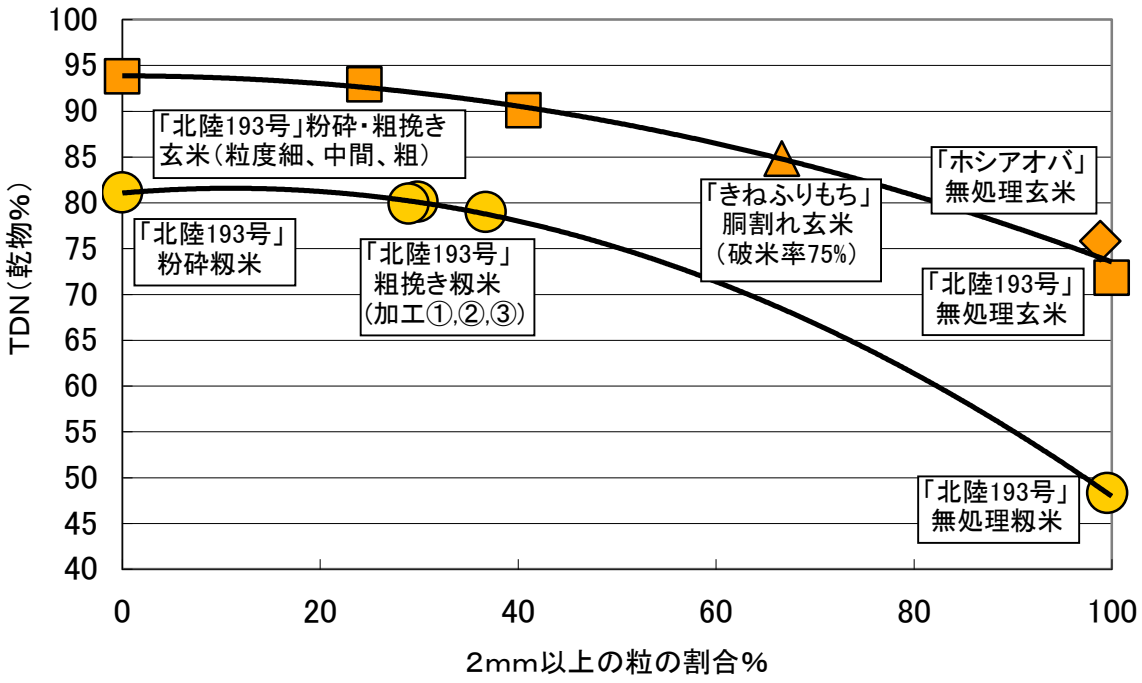
飼料用米の加工処理による効果





＊加工ありの2mm以上の粒の割合は玄米で25%、籾米で30%

飼料用米の加工粒度とTDNの関係



普及作物・家畜、普及対象
- 飼料用米、乳牛、全国

対象農家
- 飼料用米を給与したい大家畜農家

必要な道具
- 飼料用米破砕処理機

関連HP

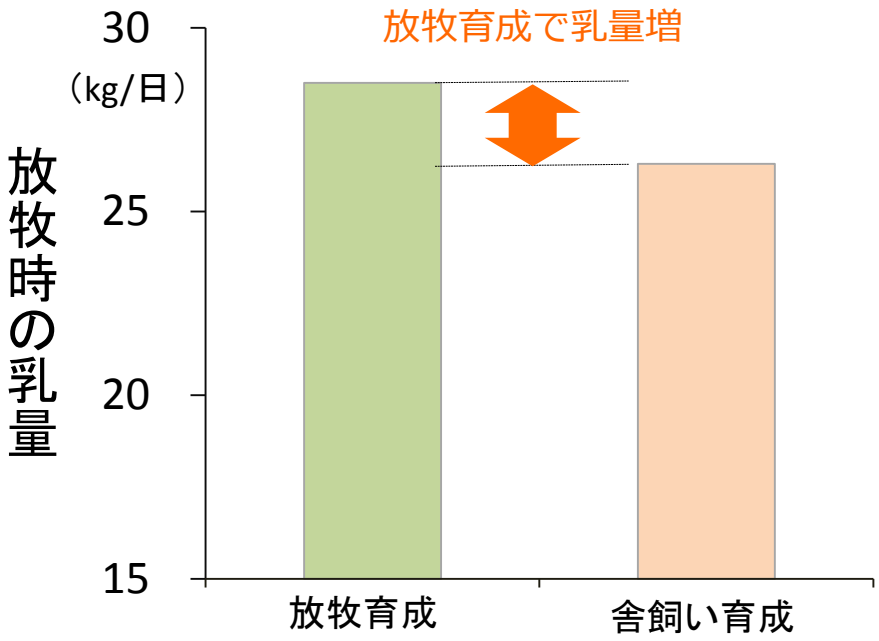
その他
- 乳牛の消化性は、飼料用米を粉砕、粗挽き、挽き割りに加工したものが対象となります。

委託プロジェクト研究（国産飼料プロ）
平成25年3月　農林水産省農林水産技術会議事務局研究統括官室

140604
技術の完成状況
★★☆☆☆

放牧育成により放牧牛乳の生産量が増える

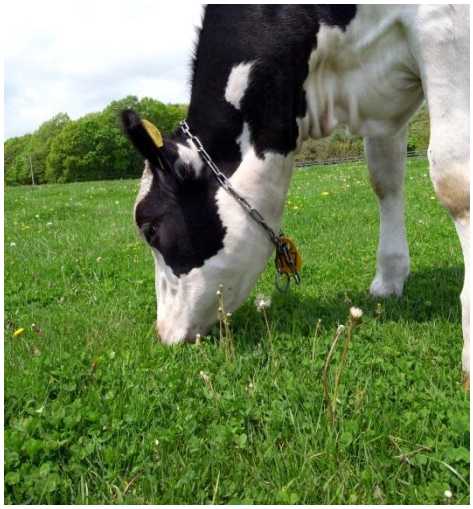
目的と特徴
- 放牧牛乳を効率的に生産するための育成方法を検討しました。
- 育成時に６ヶ月齢から放牧を始め、放牧期間中の飼料は放牧草のみとします。



育成コスト（１頭あたり飼料費）

放牧育成　　９．９万円
舎飼い育成　１８．６万円

８．７万円削減



成果
- 育成時に放牧を積極的に取り入れることで放牧牛乳の生産量が増加するとともに、育成コストが低減できます。
- 放牧育成でも標準発育と同程度の生育ができます。

連絡先：農研機構　北海道農業研究センター　　tel　011－857-9260

表1　育成時の放牧の有無が放牧時の乳生産性に及ぼす影響.

処　理	日乳量 kg	乳脂率 %	乳タンパク質 %	摂取量（乾物 kg） 放牧草	グラスサイレージ	配合	合計	総摂取量体重比 %
放牧育成	28.5	3.7	3.1	17.9	2.9	3.1	23.9	4.27
舎飼い育成	26.3	4.0	3.1	16.8	3.1	3.1	23.0	3.98

初産牛を放牧育成５頭、舎飼い育成４頭供試．放牧育成は寒地型牧草地で２シーズン放牧．産乳性試験はメドウフェスク主体草地（TDN:67%）で昼夜放牧（放牧20時間/日）し、不足分をグラスサイレージ（TDN:62%）と配合飼料で補った.

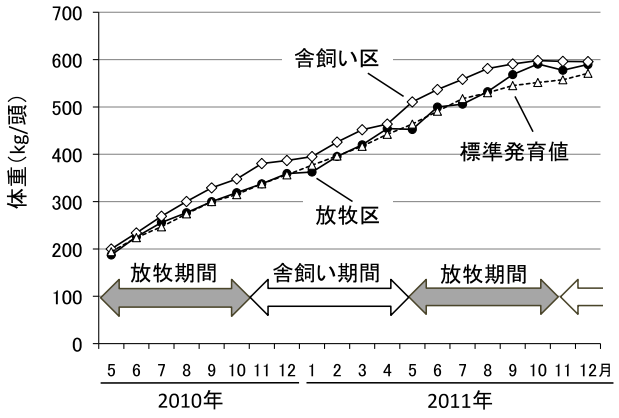


図１　育成期の体重の推移.
注）放牧区は2シーズン放牧、舎飼い区は通年無放牧．標準発育値は日本飼養標準（2006年版）による．放牧期間中は放牧草のみ給与．舎飼い期間は粗飼料多給.

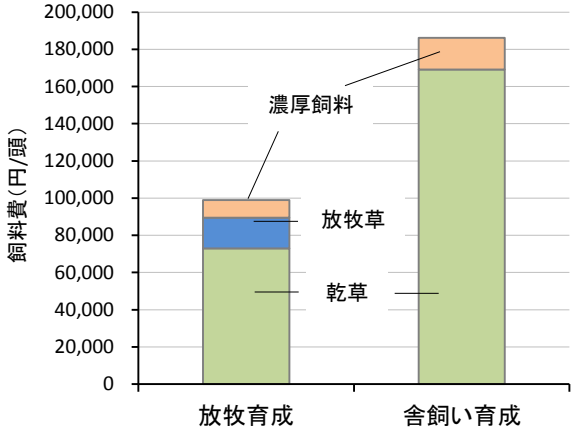


図2　育成時の飼料費.
注）標準発育値（日本飼養標準2006年版）を達成するように飼料設計したモデルによる結果．期間は生後2ヶ月齢から初産分娩直前の24ヶ月齢までとした．放牧育成は2シーズン放牧とした.
飼料単価（円/乾物kg）は、濃厚飼料は50.0円とし、乾草および放牧草は農水省統計情報部、畜産物生産費報告（平成21年）に基づき，各29.7円、5.1円とした.

対象作物・家畜、普及対象
・乳牛、全国
対象農家
・搾乳牛の放牧を取り入れている経営
必要な道具
・放牧地
その他
・北海道での結果であるため、その他の地域では地域性に配慮が必要です。

委託プロジェクト研究（国産飼料プロ）
平成25年3月　農林水産省農林水産技術会議事務局研究統括官室

140605
技術の完成状況
★★☆☆☆

市販の運動強度計により放牧地における搾乳牛の採食時間が測れる

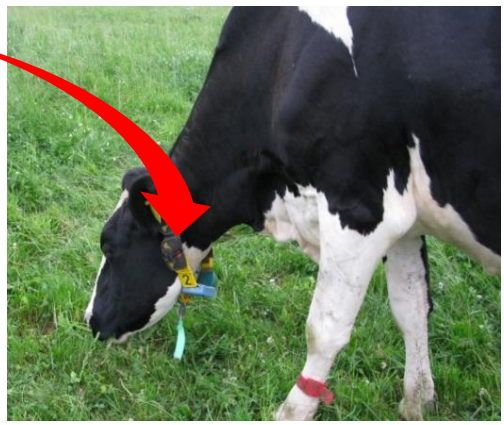
目的と特徴

- 搾乳牛の放牧地での採食時間を簡単に測定できる方法を検討しました。
- 市販の運動強度計を牛の首に装着し、草を食いちぎるときにかかる力を記録して採食と見なすことにより採食時間が推定でき、採食行動パターンの把握もできます。

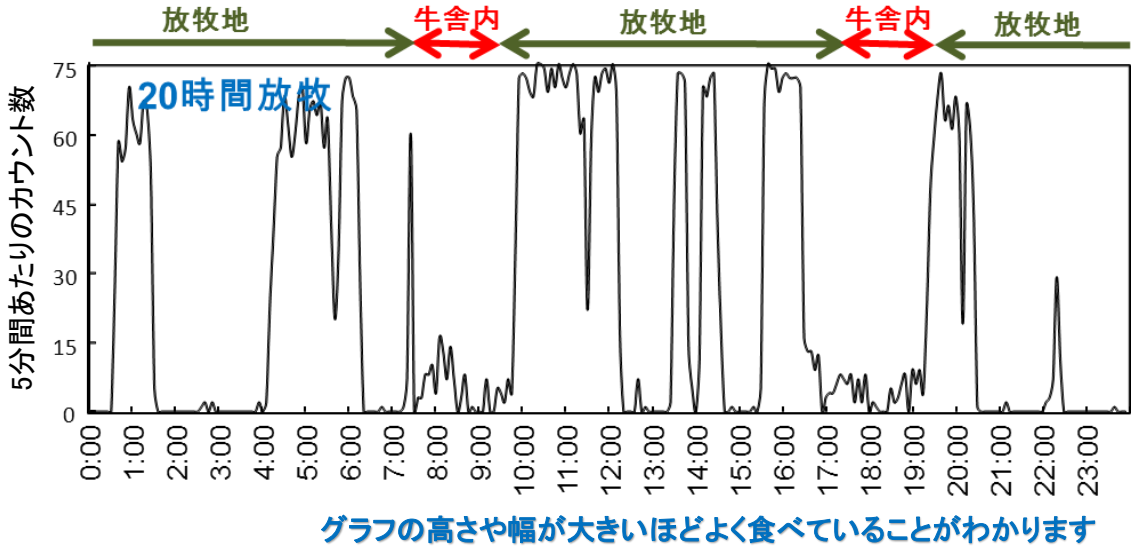
市販の運動強度計

ヒトの生活習慣病予防のために作られた一軸の加速度計で、歩数の他に運動強度レベルを11段階で記録できる。

首輪に通して装着



搾乳牛の放牧地での採食時間と採食行動パターンが把握できます

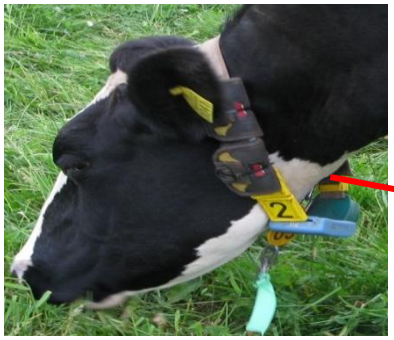


グラフの高さや幅が大きいほどよく食べていることがわかります

成果

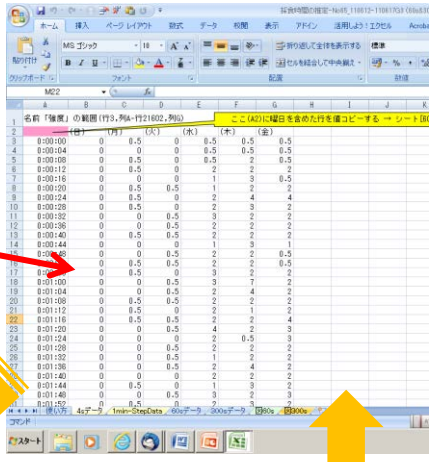
- 誰でも手に入れられる市販の機器を改良することなく用いることで、搾乳牛の放牧地での採食時間が簡単に測定できます。
- データは35日間分を機器に保存可能であり、表計算ソフトでの計算、採食行動のパターンのグラフ化が可能です。

連絡先：農研機構 北海道農業研究センター　　tel　011-857-9260



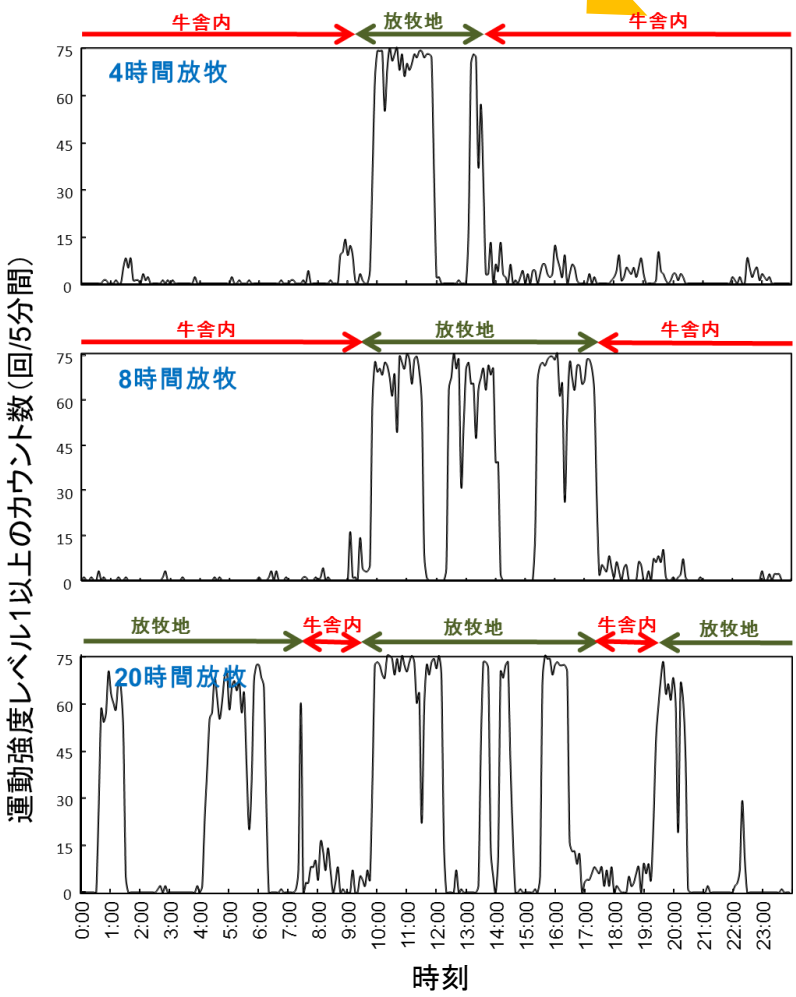
ウシが草を食いちぎるときに力がかかる。

表計算ソフトで処理



記録された4秒ごとの強度レベルと行動観察による放牧中の全行動の記録とを比較すると、強度レベル1以上を「採食」としたときに

誤判別率5.5%で採食時間を測定できます



放牧時間を変えると1日のうちいつどれくらい草を食べているかのパターンも変わります

対象作物・家畜、普及対象
- 放牧乳牛、全国

対象農家
- 放牧を行い、栄養管理のためにある程度の食草時間･食草量を把握したい農家

必要な道具
- 市販の運動強度計、表計算ソフト

関連HP
- 成果情報　http://gpw.naro.affrc.go.jp/cgi-bin/dnet/dnet.cgi?page=linkframe&id=4

その他

委託プロジェクト研究（国産飼料プロ）
平成25年3月　農林水産省農林水産技術会議事務局研究統括官室

140606
技術の完成状況
★★☆☆☆

夏季飼料作後に造成したライムギ・イタリアンライグラス草地において搾乳牛の冬季放牧が可能

目的と特徴

- 特徴ある放牧牛乳を周年生産するために、搾乳牛冬季放牧に適した草地を造成しました。
- 夏作の飼料作物収穫後の圃場に、ライムギとイタリアンライグラスを９月下旬に混播し、11月下旬から放牧を開始、電気牧柵を使用し1日１牧区ずつ転牧利用して春まで放牧します。
- この草地の栄養価は比較的安定しており、半日放牧等の制限放牧により冬期間に同じ草地を２回放牧し、１頭１日0.4a程度の面積で4.6kgの乾物摂取が期待できます。

夏

秋

【ポイント】

ライムギ等の低温伸長性に優れる１年生草種を導入

冬

（少しの降雪なら大丈夫）

春

季節により組み合わせ

搾乳牛周年放牧の実施

- **自給飼料基盤の周年活用により粗飼料自給率の向上**
- **放牧牛乳の周年生産**

制限放牧で冬季２回放牧により、1頭あたり0.4a/日程の草地で4.6kgDM/頭/日の乾物摂取が可能です

成果

- 11月下旬より1日1牧区ずつ放牧を開始し、1月下旬から初めの牧区に戻って2回目の放牧を開始します。
- ライムギとイタリアンライグラスの組合わせで、収量品質が安定します。
- 冬期間平均で、1頭あたり0.4a程の草地で4.6kgDM/頭/回の乾物摂取が可能です。
- 乳脂中βカロテン含有量が多い放牧牛乳が生産可能です。

連絡先：農研機構 畜産草地研究所　　tel　029-838-8611

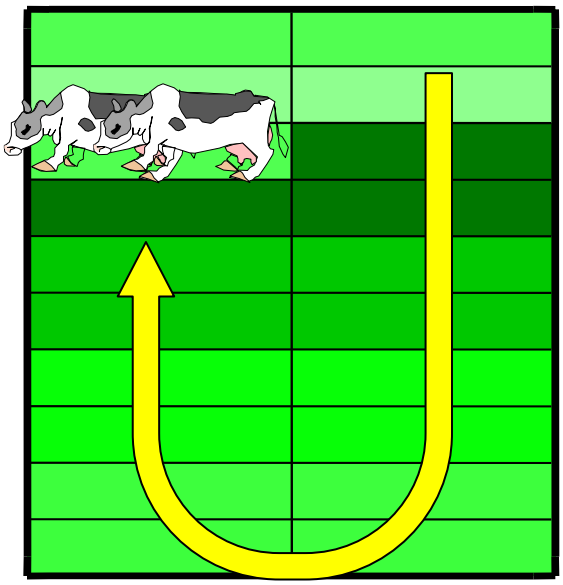


図１．冬季輪換放牧法

小牧区として毎日転牧し、冬期間に
２巡させる。半日間の制限放牧。

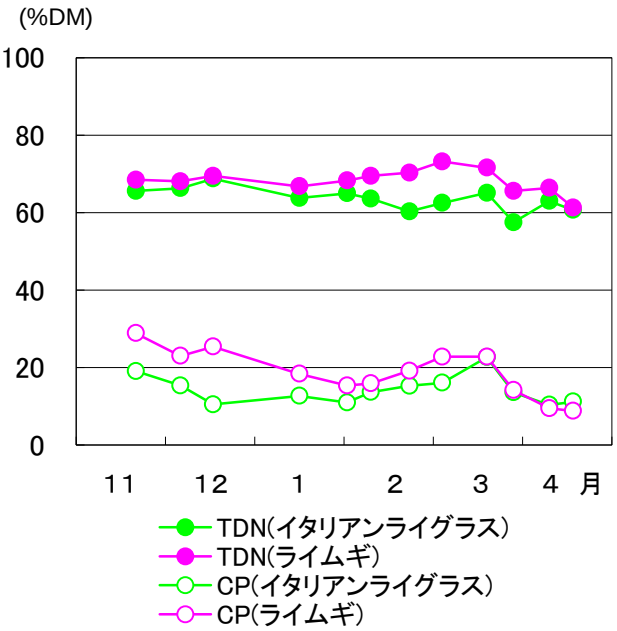


図２．ライムギとイタリアンライグラスのＴＤＮ（可消化養分総量）率とＣＰ（粗蛋白質）率

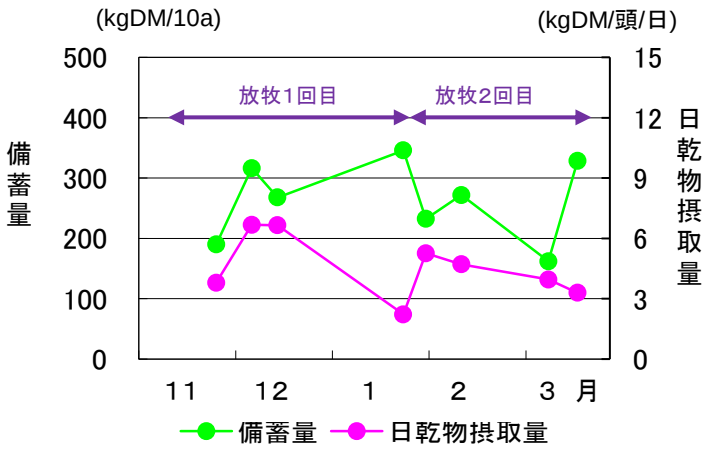


図３．ライムギとイタリアンライグラス混播草地の備蓄量と日乾物摂取量

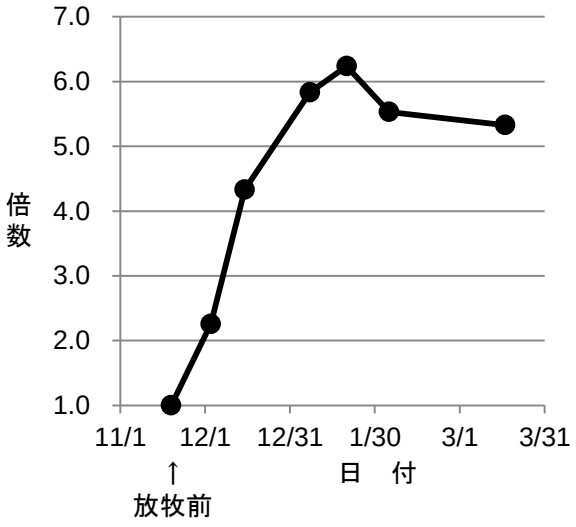


図４．放牧後の乳脂中βカロテン含有量の増加（放牧前に対する倍数）

対象作物・家畜、普及対象
・ライムギ、イタリアンライグラス、酪農、関東以南（無積雪地域）
対象農家
・春～秋季に放牧酪農を実施しており、冬季放牧にも取り組みたい経営
　冬季放牧地として利用可能な夏季飼料作畑または草地のある経営
必要な道具
・プラウ、ブロードキャスター等草地管理用機械、電気牧柵、
　冬季放牧地で飲水を供給できる水槽
関連HP（成果情報）
　http://www.naro.affrc.go.jp/project/results/laboratory/nilgs/2007/nilgs07-06.html
その他
・放牧地の草量に応じ、放牧時間や牛舎内での飼料給与量を調節する必要があります。

委託プロジェクト研究（国産飼料プロ）
平成25年3月　農林水産省農林水産技術会議事務局研究統括官室

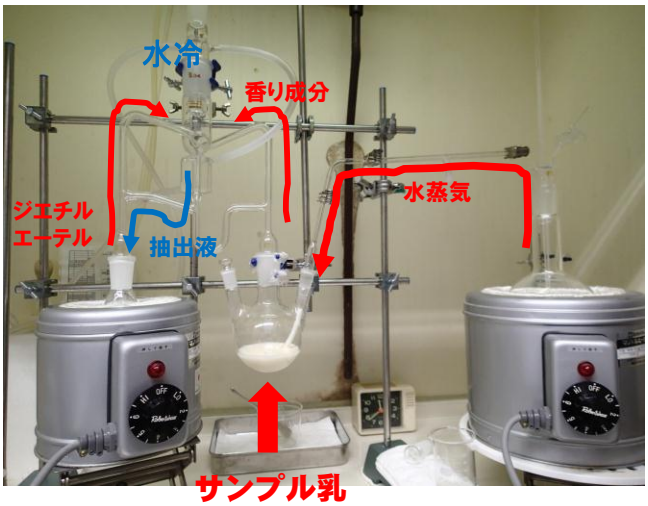
140607
技術の完成状況
★★☆☆☆

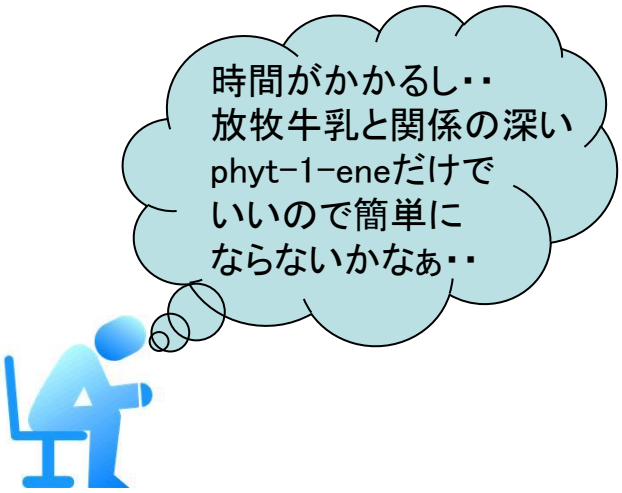
放牧牛乳を特徴付ける揮発性成分 phyt-1-eneの簡易抽出法

目的と特徴

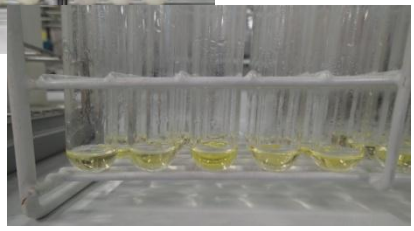
- 放牧牛乳を特徴付ける揮発性成分のひとつであるphyt-1-eneの抽出法を検討しました。
- 乳中の脂質分析の方法を応用しており、一度に多検体の処理が可能です。
- 大がかりな蒸留装置を使わないため簡便です。

牛乳から揮発性成分（香り成分）を抽出するための水蒸気蒸留（SDE）装置





乳中の脂質分析の方法を応用し、phyt-1-eneの簡単な抽出法を検討しました
（ヘキサン-エーテル(HE)抽出法）



操作が簡便で一度に多くの検体からの抽出が可能になりました

- サンプル量は2mL（水蒸気蒸留法の1/35）
- 2日間で20検体の処理が可能（水蒸気蒸留法は3検体/2日間）

成果

・牛乳中の揮発性成分のうち、放牧に関与するフィテン類にターゲットを絞ることにより、従来法に比べサンプル量は70mL→2mL、２日間の処理数は3→20検体になりました。

連絡先：農研機構　北海道農業研究センター　　tel　011-857-9260

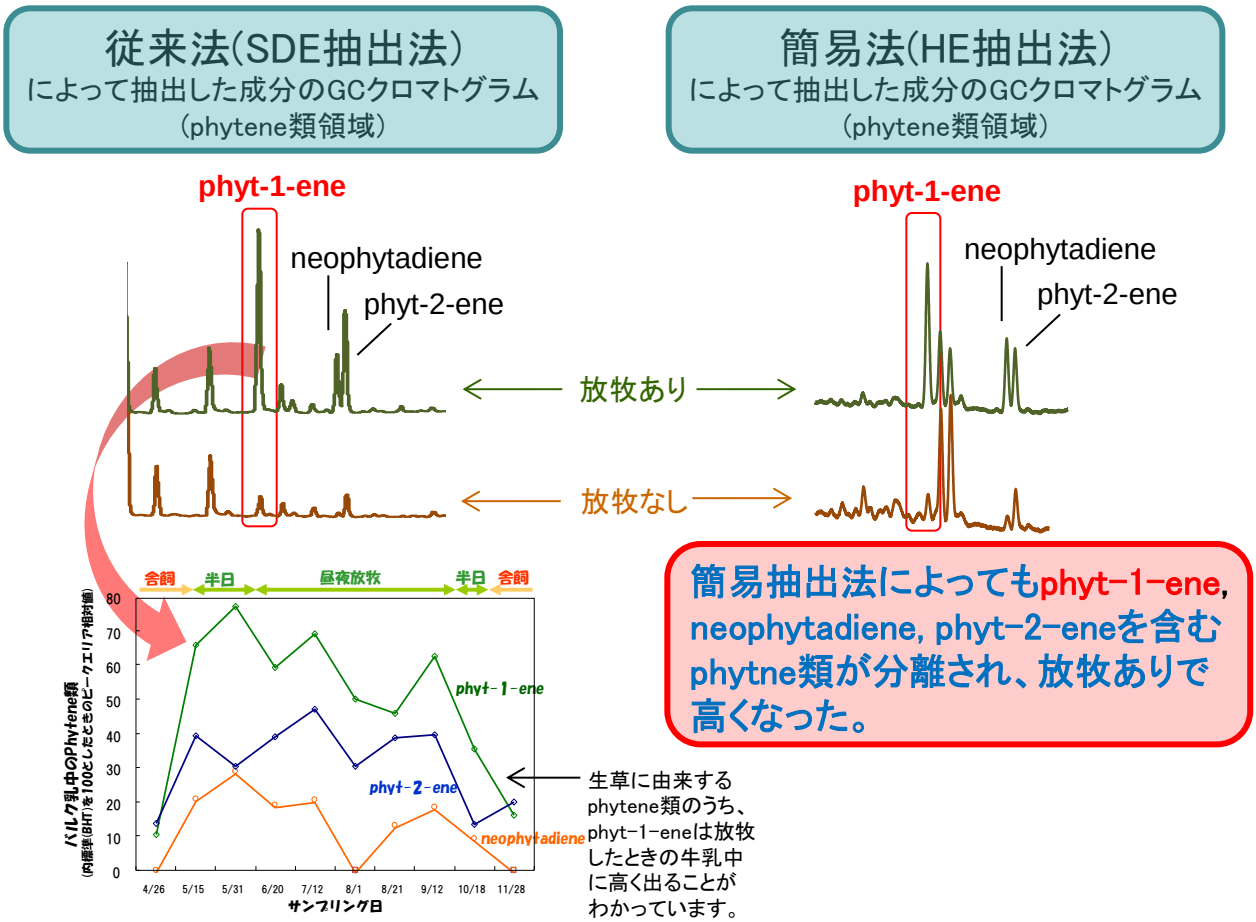


図　放牧農家のバルク乳中のphytene類の変化

表　牛乳中phytene類の抽出法比較

	従来法（SDE抽出法）	簡易法（HE抽出法）
試料使用量	70ml	2ml
抽出操作	１日目 ①水蒸気蒸留抽出（3検体/日） ２日目 ②脱水（0.5日） ③濃縮	１日目（一度に20検体処理可能） ①脂肪球膜の破壊 ②脂質の液液抽出（ﾍｷｻﾝ+ｴｰﾃﾙ） ③濃縮 ２日目 ④ｼﾘｶｹﾞﾙｶﾗﾑでの部分精製 ⑤濃縮
２日間の検体処理数 （8時間/日）	3	20

対象作物・家畜、普及対象
・放牧乳牛、全国
対象農家
・放牧牛乳の差別化、特徴を知りたい乳業メーカーや検査機関
必要な道具
・ドラフトを含む一般的な化学実験設備、ガスクロマトグラフ
関連HP

その他
・今の段階では放牧の判別ができる数値の提示はできていません。

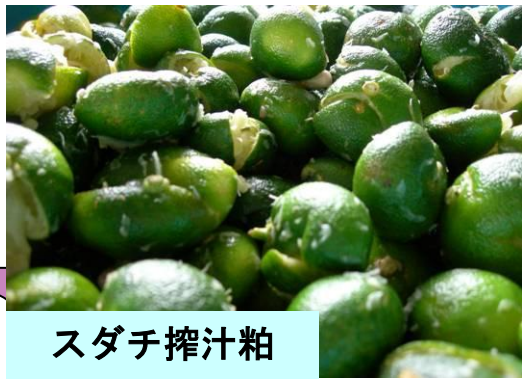
委託プロジェクト研究（国産飼料プロ）
平成25年3月　農林水産省農林水産技術会議事務局研究統括官室

140608
技術の完成状況
★★★☆☆

柑橘粕を取り入れた夏向けの国産飼料主体発酵TMRの給与技術

目的と特徴
- 地域未利用資源である柑橘粕を活用し、自給率を高めたメニューを提示しました。
- 地域TMRセンター、コントラクター等で利用可能な基礎データとなります。
- 柑橘粕入り発酵TMR給与により、従来の飼料給与時と遜色ない生産性を確保します。

ビートパルプの一部を
スダチ搾汁粕で代替



スダチ搾汁粕

混合・攪拌

細断・成形

密封・貯蔵

発酵TMR調製

夏季に泌乳牛用飼料として給与

- 約4%の飼料コストが削減されます
- 国産飼料割合65.5%（乾物ベース）のメニューを提示しました
- 採食量、乳生産、血液・胃液への影響はみられず、生乳への風味の移行も認められません

成果
- ビートパルプの一部を5%DMのスダチ搾汁残渣で代替することで、約4%のコスト低減ができ、国産飼料割合が65.5%まで高まります。
- 乾物摂取量、乳生産に区間で差はなく、生乳への柑橘風味の移行も認められません。

連絡先：徳島県立農林水産総合技術支援センター畜産研究所　tel 088-694-2023
（地独）大阪府立環境農林水産総合研究所　tel 072-958-6551

柑橘粕（スダチ搾汁粕）を5%混合した発酵TMRの乾物1kgあたり生産コスト（平成24年現在）

	材料（%DM）	柑橘粕区	対照区	単価（円/kgDM）	TMR乾物1kg中のコスト（円） 柑橘粕区	対照区
国産	トウモロコシサイレージ	30.0	30.0	32.0	9.6	9.6
国産	イタリアンライグラスサイレージ	6.0	6.0	51.7	3.1	3.1
	ヘイキューブ	4.0	4.0	48.3	1.9	1.9
国産	スダチ搾汁残渣サイレージ	5.0	—	2.9	0.1	0.0
	ビートパルプ	9.5	14.5	45.2	4.3	6.5
国産	飼料用米（加熱圧ぺん）	19.5	19.5	104.3	20.3	20.3
国産	トウフ粕（乾燥）	5.0	5.0	32.8	1.6	1.6
	フスマ	9.6	9.6	34.0	3.3	3.3
	大豆粕	8.0	8.0	70.8	5.7	5.7
	大豆皮	2.2	2.2	63.5	1.4	1.4
	ビタミン・塩・カルシウム	1.3	1.3		1.8	1.8
		約4%コスト低減		合計金額（円）	53.1	55.2

飼養成績

		柑橘粕区	対照区
体重	(kg)	754.0	759.2
乾物摂取量	(kg/日)	21.0	21.4
乳量	(kg/日)	24.8	24.5
乳脂率	(%)	4.73	4.73
乳蛋白質率	(%)	3.63	3.66
乳糖率	(%)	4.52	4.51
無脂固形分率	(%)	9.15	9.17
全固形分率	(%)	13.88	13.90

血液性状および第一胃内容液性状

		柑橘粕区	対照区
血液性状			
ヘマトクリット	(%)	30.4	29.9
総蛋白質	(g/dl)	7.6	7.5
GOT	(IU/l)	78.4	70.1
γGTP	(IU/l)	29.9	33.9
総コレステロール	(mg/dl)	175.9	175.4
尿素窒素	(mg/dl)	14.8	15.7
血糖	(mg/dl)	56.4	56.1
第一胃内容液性状			
pH		6.47	6.38
酢酸	(mM/dl)	6.93	7.14
プロピオン酸	(mM/dl)	2.06	1.93
酪酸	(mM/dl)	1.28	1.27

柑橘粕の利用による飼養成績、血液・胃液性状への影響はみられません

対象作物・家畜、普及対象
- 乳牛、柑橘類産出地域近郊

対象農家
- コントラクター、中小規模酪農家

必要な道具
- TMRミキサー、細断型ロールベーラ、ラッピングマシン、フォークリフト等の運搬機械

その他
- 飼料用米の流通・加工体制を整備できれば、さらにTMRのコスト低減が可能です。
- 柑橘粕の発生時期は特定の時期に集中するため、円滑に運搬・貯蔵を行える体制が必要です。

委託プロジェクト研究（国産飼料プロ）
平成25年3月　農林水産省農林水産技術会議事務局研究統括官室

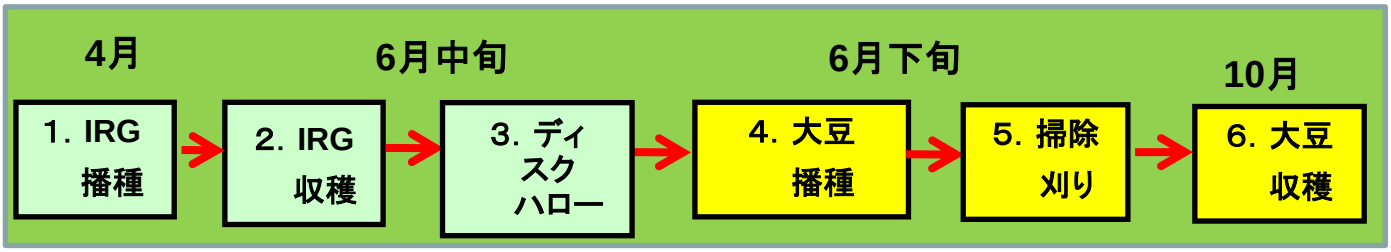
140609
技術の完成状況
★★★★☆

WCS用大豆の無農薬栽培体系

目的と特徴

・アメリカではタンパク質飼料として大豆WCSが利用されていますが、日本には飼料用大豆の登録農薬がありません。そこで除草剤なしで雑草を防除する栽培体系を開発しました。
・早春にイタリアンライグラス（IRG）を播種し、これを収穫した後に大豆を不耕起播種する体系です。大豆の畦間と株間をIRGの再生草で被覆して雑草を抑えます。

IRGを用いたWCS用大豆の無農薬栽培体系



1. IRG播種（4月上旬）

種子3kg/10a，N-P_2O_5-K_2O 各6-10-6kg/10a程度。

春の日平均気温が5℃に達した時期に播種します。品種はエース等の秋まき性品種を用います。秋播き性品種は春に播種すると出穂しません。

2. 収穫（6月中旬）

収量は少ないですが、IRGが地表を密に覆うので土砂の混入はありません。CP含量は13%、OCW含量は47%程度の良質な飼料です。

3. ディスクハロー掛け（6月中旬）

IRGの過剰な再生を抑制するための作業です。植生が反転しない程度のギャング角とします。

4. 播種（6月下旬）

種子3kg/10a，無施肥

ディスクハロー掛けの4～5日後に、コールターで地面を切り裂くタイプの不耕起播種機でIRG植生中に大豆を播種します。大豆の品種はタチナガハ等の耐倒伏性品種が必須です。

成果

・この体系を導入すれば，無農薬で雑草のないWCS用大豆が収穫できます。雑草防除効果はきわめて強く，シロザ，オオイヌタデ，イチビ，ブタクサ，イヌビエなどの強害雑草が蔓延した畑でも雑草の侵入はほとんどみられません。
・乾物収量は，IRGが300-450kg/10a，WCS用大豆が400-550kg/10a程度です。

連絡先：農研機構 東北農業研究センター　　tel　019-643-3543

5. 掃除刈り

IRGの過剰な再生を抑制するための作業です。大豆の発芽前（播種後5日以内）なら、踏圧による悪影響はありません。

IRGが速やかに再生して雑草の発芽を抑制します。大豆はIRG植生の下で発芽し、徐々に伸長してIRGを追い越していきます。

40-50日目でIRG優占から大豆優占へと植生が交代します。

IRGは大豆に覆われて枯死します。

6. 収穫（10月中旬）

コーンハーベスタ（全面刈りタイプ）でダイレクトカット収穫できます。

表．実用機を用いた全面刈り実収量

年　次	栽培面積	乾物収量(kg/10a)		
		IRG	大豆	雑草
2008年	180a	450	413	0
2009年	110a	374	459	1
2010年	150a	328	425	0
2012年	48a	349	508	0
	44a	326	543	0
2013年	43a	325	460	0

対象作物、普及対象
- 飼料作物、東北地方～関東地方北部

対象農家
- トウモロコシサイレージを生産している経営、タンパク質飼料を自給したい経営

必要な道具
- 牧草栽培の作業機，コールター切削型の不耕起播種機、全面刈りコーンハーベスタ

関連HP（成果情報）

その他
- WCS利用に限れば、殺菌剤や殺虫剤を使用しなくても十分な品質が確保できます。

委託プロジェクト研究（国産飼料プロ）
平成25年12月　農林水産省農林水産技術会議事務局研究統括官室

140610
技術の完成状況
★★☆☆☆

大豆WCSの収穫・調製方法と飼料成分

目的と特徴

- 輸入に頼っていたアルファルファ乾草を代替できる自給飼料です。
- コーンハーベスタなどのトウモロコシサイレージ用収穫機械をそのまま利用したダイレクトカット収穫が可能です。
- 葉部の50%程度が黄化した黄葉中期に収穫すれば良好な発酵品質のサイレージが得られます。

トウモロコシサイレージ用機械で大豆を
黄葉中期にダイレクトカット収穫

アルファルファと同等以上の粗タンパク含量を持つ
嗜好性良好な大豆ホールクロップサイレージ

成果

- 莢が最も肥大した時期（子実肥大盛期）に達すれば収穫が可能で、葉部の50%程度が黄化する時期（黄葉中期）に熟期が進んでも、粗タンパク含量は高く保持されます。
- 子実肥大盛期から黄葉中期に進むに従って水分含量が低下しサイレージ発酵品質が向上します。
- アルファルファと比べて粗タンパク含量は同等以上で、粗脂肪含量は非常に高い。ただし、繊維成分の消化率は劣ります。

連絡先：農研機構 東北農業研究センター　　tel　019-643-3562

大豆WCS

子実肥大盛期

黄葉中期

輸入アルファルファ乾草

米国産

表1 大豆WCSと輸入アルファルファ乾草の成分含量

	大豆WCS				アルファルファ乾草（プレミアム）	
	子実肥大盛期		黄葉中期			
（品種）	リュウホウ	スズカリ	リュウホウ	スズカリ	ロットA	ロットB
水分(%)	75.6	77.7	67.7	72.0	13.6	17.0
飼料成分(乾物中%)						
粗タンパク	21.5	21.7	25.3	24.2	17.8	18.8
粗脂肪	7.2	8.1	8.7	8.7	1.7	1.6
NDF	40.0	40.3	41.1	40.1	48.2	49.2
ADF	31.7	34.0	34.8	36.1	40.5	39.2
サイレージ発酵品質						
pH	4.7	5.0	4.5	5.1	—	—
乳酸(%FM)	2.0	1.6	2.4	1.6	—	—
酪酸(%FM)	0	0.2	0	0.4	—	—
アンモニア態窒素(%N)	12.5	14.2	6.8	9.8	—	—
Vスコア	76	54	94	60	—	—

表2 トウモロコシサイレージと組み合わせて調製した混合飼料の栄養価

	大豆WCS区		アルファルファ乾草区
	子実肥大盛期	黄葉中期	
混合割合(乾物中%)			
トウモロコシサイレージ	43	55	54
大豆WCS	57	45	—
アルファルファ乾草	—	—	37
大豆粕	—	—	9
成分含量(乾物中%)			
粗タンパク	15.4	14.8	16.4
粗脂肪	6.0[a]	5.7[a]	2.4[b]
NDF	42.7	43.3	43.7
ADF	30.3	30.2	30.5
消化率(%)			
乾物	63.1[ab]	60.6[b]	66.4[a]
粗タンパク	70.8	69.8	72.6
粗脂肪	83.2[a]	86.7[a]	68.1[b]
NDF	47.2	43.1	53.3
ADF	49.4[ab]	45.9[b]	53.6[a]
TDN(乾物中%)	66.4	64.4	65.6

各成分の異文字間に有意差有り($P<0.05$)
アルファルファ乾草は粗タンパク質が低かったため大豆粕を添加
大豆WCSの品種はスズカリ

対象作物、普及対象
・飼料作物、全国
対象農家
・トウモロコシサイレージを生産している経営、タンパク質飼料を自給したい経営
必要な道具
・コーンハーベスタ等のトウモロコシサイレージ生産用機械
関連HP（成果情報）

その他
・栽培地域に適した耐倒伏性の高い品種を用い、リビングマルチ等による無農薬栽培が前提です。また、他のマメ科牧草と同様に、過剰摂取すれば繁殖障害を引き起こす植物性エストロジェンを含むため、給与量には配慮が必要です。

委託プロジェクト研究（国産飼料プロ）
平成25年12月　農林水産省農林水産技術会議事務局研究統括官室

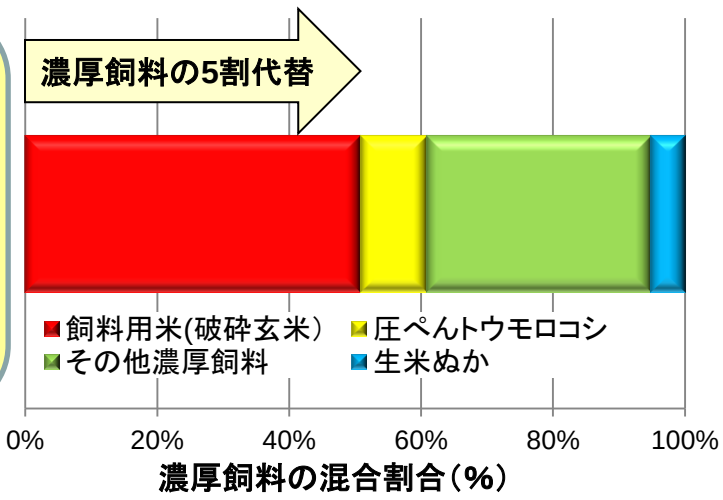
140611

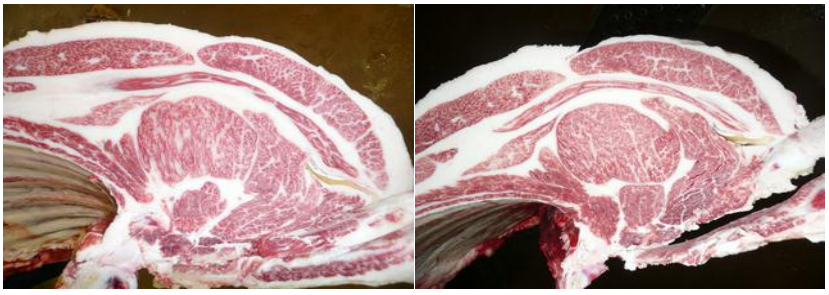
技術の完成状況 ★★★☆☆

肥育後期に破砕玄米を濃厚飼料中5割給与する技術

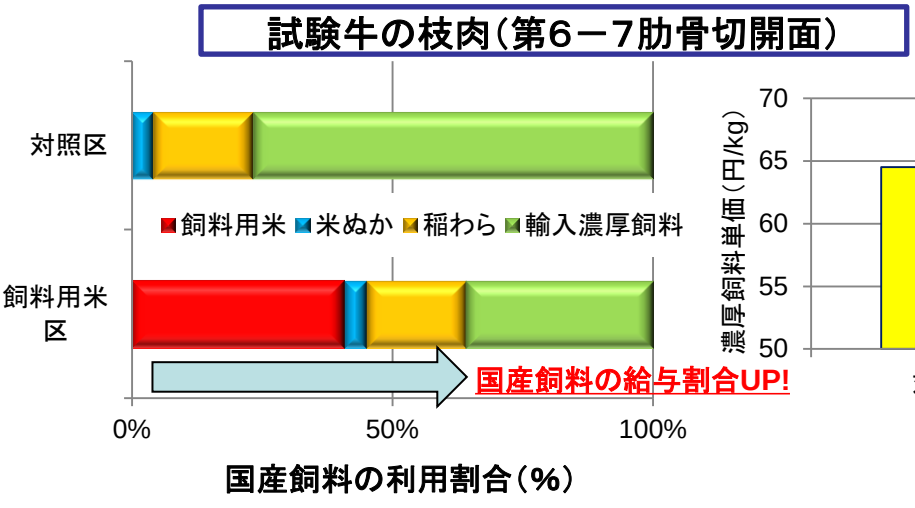
目的と特徴

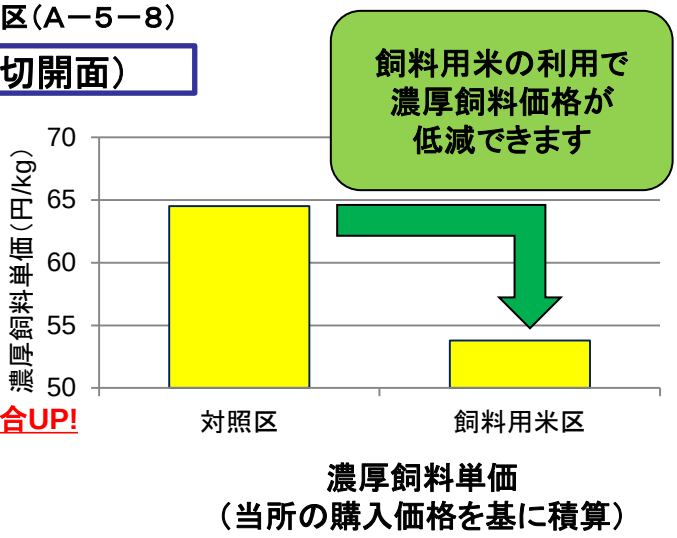
・トウモロコシなどの輸入穀類の50%を飼料用米（破砕玄米）に置き換えた配合飼料を肥育後期（20～26ヵ月齢）に給与する技術について検討しています。
・破砕玄米を肥育後期に多給しても、発育成績や枝肉成績は対照区と比べ遜色なく良好です。
・飼料用米の多給により、国産飼料の給与割合を高めることができ、濃厚飼料価格も10円/kg程度低減することができます。





対照区（A－5－8）　飼料用米区（A－5－8）





成果

・飼料用米の利用で飼料自給率が向上します。
・破砕玄米を多給（濃厚飼料乾物中50%混合）してもトウモロコシ給与と同等の飼養成績・枝肉成績が得られます。
・飼料用米の利用で飼料価格が低減できます。

連絡先：富山県農林水産総合技術センター畜産研究所　tel　076-469-5921

表1　試験飼料の配合割合、成分組成、代替率等

項　目	試験区分	
	対照区	飼料用米区
配合割合(乾物%)		
圧ぺんトウモロコシ	49.3	8.2
飼料用米(破砕玄米)※	0.0	**41.0**
その他濃厚飼料[注1)]	26.3	26.3
生米ぬか※	4.2	4.2
乾燥稲わら※	19.2	19.3
カルシウム	1.0	1.0
成分組成(乾物%)[注2)]		
TDN(DM%)	80.0	80.5
CP(DM%)	11.5	11.8
濃厚飼料中の米の割合(DM%)	0.0	**50.8**
米によるTDN代替率(%)	0.0	**48.3**
濃厚飼料中の国産飼料割合(%)	5.2	**56.7**

注1)圧ペン大麦、ふすま、大豆粕.

注2)日本標準飼料成分表(2009年版)による設計値.

※　国産飼料.

表2　乾物摂取量、体重、日増体量

項　目	試験区分	
	対照区 (n=6)	飼料用米区 (n=6)
乾物摂取量(kg/日)		
合　計	7.42±1.07	8.06±0.64
濃厚飼料	7.07±0.80	7.44±0.50
粗飼料	0.35±0.27	0.62±0.18
体重(kg)		
20ヵ月齢	611±51	605±46
26ヵ月齢	740±49	727±62
日増体量(kg/日)	0.64±0.14	0.65±0.12

表3　枝肉成績

項　目		試験区分	
		対照区 (n=6)	飼料用米区 (n=6)
枝肉重量(kg)		468.7±36.7	464.6±42.1
ロース芯面積(cm^2)		58.0±4.4	52.7±7.5
ばら厚(cm)		7.7±0.7	8.0±0.5
皮下脂肪厚(cm)		2.6±0.7	2.4±0.5
歩留基準値		73.9±0.7	73.7±0.8
脂肪交雑(BMS No.)		6.0±1.4	5.7±1.6
肉色(BCS No.)		3.7±0.5	4.0
締り・きめ等級		4.0±0.6	4.0±0.6
脂肪色(BFS No.)		3.0	3.0
等級(頭)	A5	1	1
	A4	4	3
	A3	1	2

表4　飼料原料の単価

	価格(円/kg)
トウモロコシ	58.3
大麦(皮付き)	46.4
玄米	42.0
大豆粕	81.1
生米ぬか	42.0
ふすま	37.9

・トウモロコシ、大麦、大豆粕、生米ぬか、ふすまは購入価格を基に積算
・玄米価格は当所の購入価格40円＋粉砕コスト2円/kg(日本農業研究所研究報告『農業研究』第24号(2011年):179～204)とし積算

対象作物、普及対象
・黒毛和種、全国
対象農家
・肥育農家
必要な道具
・飼料用米、飼料用米破砕機
関連HP（成果情報）
http://tulip.agri.pref.toyama.jp/nsgc/chikusan/
その他
・飼料コストの計算に用いた飼料価格は設定価格であり、様々な条件で変動します。

委託プロジェクト研究（国産飼料プロ）
平成25年12月　農林水産省農林水産技術会議事務局研究統括官室

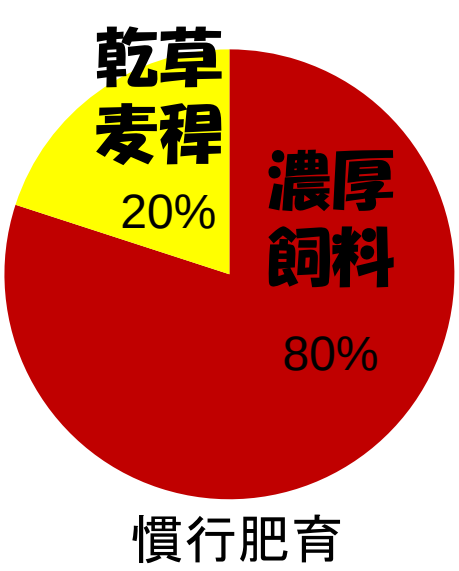
140612
技術の完成状況
★★☆☆☆

黒毛和種去勢牛における破砕玄米とコーンサイレージ給与による肥育技術

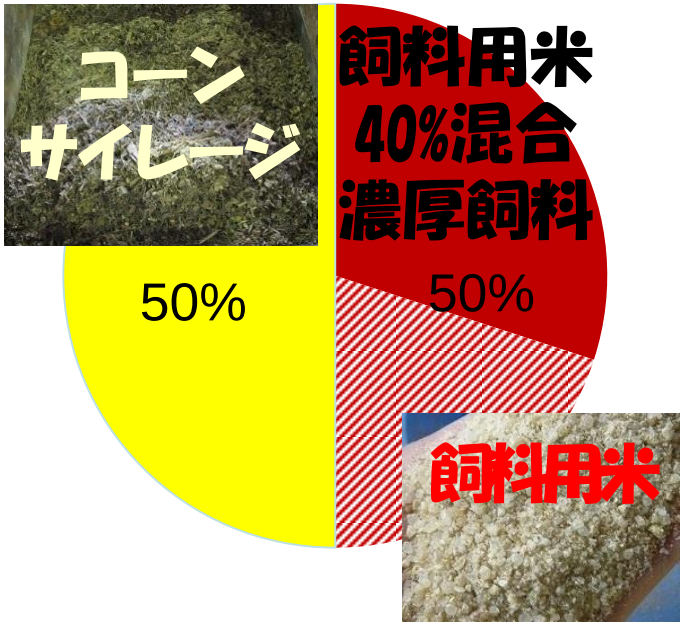
目的と特徴

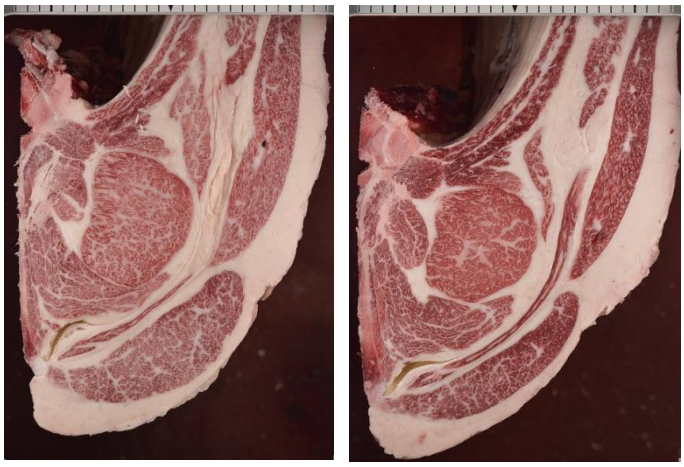
- 飼料用米とコーンサイレージを利用して輸入飼料を削減することにより、飼料自給率の向上を目指します。
- 粗飼料としてコーンサイレージを給与することで濃厚飼料給与量を低減するとともに、濃厚飼料の40%を破砕玄米で置き換えました。
- 慣行肥育と遜色ない枝肉成績が得られる自給飼料主体肥育技術を開発しました。

コーンサイレージと飼料用米給与により、飼料自給率70%を達成



慣行肥育





採食性も良く、増体も良好

慣行肥育と同等の枝肉成績

成果

- 飼料用米とコーンサイレージ利用により、飼料自給率70%で黒毛和種生産が可能となります。
- コーンサイレージ多給でも枝肉脂肪は黄色化せず、慣行肥育と同等の枝肉成績が得られます。

連絡先：道総研 畜産試験場 家畜研究部 肉牛グループ　　tel　0156-64-0610

濃厚飼料給与量は、対照区の60%に制限

月齢		10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
試験区	濃厚飼料	3	3.6	4.2	4.8	5.4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	粗飼料	トウモロコシサイレージ不断給与																		
対照区	濃厚飼料	5	6	7	8	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
	粗飼料	乾草不断給与						麦稈不断給与												

濃厚飼料の40%を飼料用米で代替

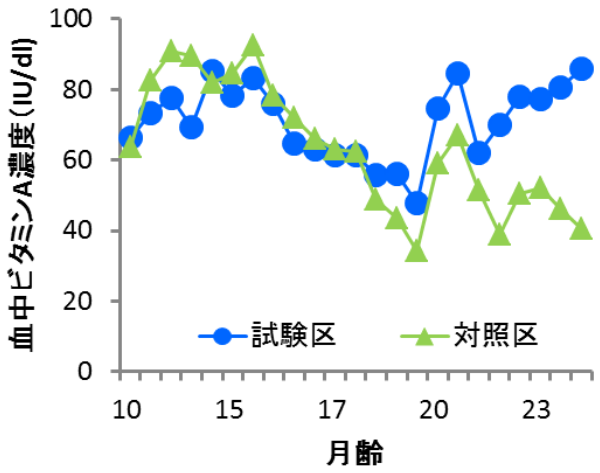
	試験区	対照区
破砕玄米	40.0	–
とうもろこし(非加熱粉砕)	15.0	50.0
圧ぺん大麦	3.0	10.0
フスマ	18.5	18.5
大豆粕ミール	9.5	9.5
ｺｰﾝｸﾞﾙﾃﾝﾌｨｰﾄﾞ	3.0	3.0
ｽｸﾘｰﾆﾝｸﾞﾍﾟﾚｯﾄ	10.0	8.0
炭酸カルシウム	0.5	0.5
食塩	0.5	0.5
DM(%原物)	86.1	86.8
CP(%乾物)	15.9	16.0
NDF(%乾物)	21.0	26.4

採食量、増体とも対照区と同程度

		試験区		対照区	
頭数(頭)		6		3	
体重(kg)					
開始時(10ヵ月齢)		318.3		313.7	
終了時(28ヵ月齢)		819.3		802.0	
日増体量(kg)					
前期		1.12		1.14	
中期		0.92		0.97	
後期		0.87		0.80	
全期		0.97		0.94	
乾物摂取量(kg/頭/日)		粗飼料	濃厚飼料	粗飼料	濃厚飼料
	前期	4.7	3.5	2.7	6.0
	中期	4.2	5.0	0.8	8.5
	後期	4.9	4.9	1.1	8.5
	全期	4.6	4.4	1.6	7.7

前期:10～15ヵ月齢、中期:16～21ヵ月齢、後期:22～28ヵ月齢

血中ビタミンA濃度は適正値で推移



枝肉成績も遜色なし！！

	試験区	対照区
頭数(頭)	6	3
枝肉重量(kg)	511.2	507.7
ロース芯面積(cm^2)	61.5	59.7
ばらの厚さ(cm)	8.2	8.1
皮下脂肪厚(cm)	2.9	3.7
BMS No.	6.3	5.3
BCS No.	3.7	4.0
締まり	3.7	3.3
きめ	3.8	4.0
BFS No.	3.0	3.0
格付	A5:1頭	A4:1頭
	A4:3頭	A3:1頭
	A3:2頭	A2:1頭

対象作物、普及対象
- 黒毛和種肥育牛、全国

対象農家
- 肥育農家

関連HP（成果情報）
http://www.agri.hro.or.jp/sintoku/

その他
- 収穫調整時期によって、コーンサイレージ中のβ-カロテン含量が変動するため、β-カロテン含量が高い場合は、給与量や給与時期に注意が必要です。

委託プロジェクト研究（国産飼料プロ）
平成25年12月　農林水産省農林水産技術会議事務局研究統括官室

140613

技術の完成状況

★★★☆☆

黒毛和種去勢肥育牛への飼料用米サイレージの多給技術

目的と特徴

・飼料自給率の向上を目的に、飼料用米サイレージの効率的利用法について検討しました。

・籾米および膨軟化籾米を用いてサイレージを調製し（写真）、黒毛和種去勢牛にサイレージを濃厚飼料の40%程度まで代替（原物）給与しても良好な肥育成績が得られます。特に、膨軟化籾米サイレージの給与では、発育性や産肉性が良く、飼料の利用性が向上します。

●サイレージの調製

1）籾米サイレージ　秋田県大仙市神宮寺圃場

・・・圃場で完熟期籾米（未破砕）に0.1%乳酸菌溶液を添加（ｻｲﾚｰｼﾞ化）し粉砕給与（籾米S区）

2）膨軟米サイレージ　秋田県由利本荘市 （株）ゆりファーム産

・・・JAｶﾝﾄﾘｰｴﾚﾍﾞｰﾀｰにある「ﾌﾟﾚｽﾊﾟﾝﾀﾞｰ」で粉砕後加水処理しｻｲﾚｰｼﾞ化（膨軟米S区）

●サイレージの給与

濃厚飼料の40%代替

●膨軟米サイレージ給与牛

生体重748kg　枝重497kg

BMS No.8　格付けA-4

成果

・籾米サイレージを濃厚飼料の４０%程度まで代替（原物）給与が可能です。

・特に、加工処理形態を膨軟化処理とすることで、飼料の利用効率が高まります。

・血中ビタミンA濃度は適正値で推移し、肥育仕上げ可能です。

連絡先：秋田県畜産試験場　飼料・家畜研究部　tel　０１８７－７２－３８１４

試験方法

1）試験区および頭数：①籾米S区、②膨軟米S区、③無給与区　各4頭

＊サイレージは濃厚飼料の40%(原物)を目途に代替給与（乾物：①35.7%、②31.1%）

2）試験期間：　開始月齢：10ヶ月（9.2～11.6ヶ月）、終了（屠畜）月齢：28ヶ月（27.9～28.8ヶ月）

3）給与濃厚飼料

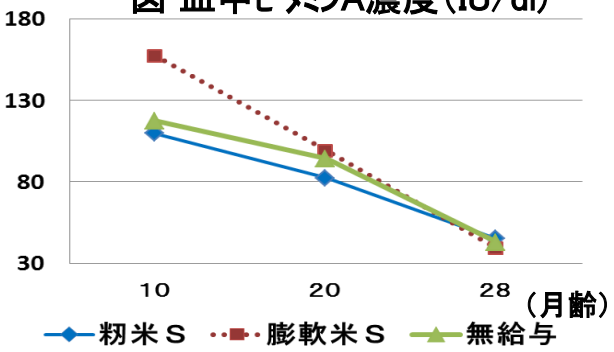
試験開始から概ね12ヶ月齢まで肥育前期飼料、その後25～26ヶ月まで肥育後期A飼料、その後屠畜出荷までは後期B飼料＋ﾋﾞﾀﾐﾝA含有飼料を給与。

なお、蛋白不足解消のため、大豆粕を概ね14～15ヶ月齢まで日量300g給与。

表1　給与飼料の成分

種　類		水分	粗蛋白質（CP）	可消化粗蛋白質（DCP）	可消化養分総量（TDN）	摘　要
サイレージ	籾米サイレージ	26.8	5.2	3.0	56.9	分析値
	膨軟米サイレージ	40.5	4.5	2.6	46.2	
濃厚飼料	肥育用前期	12.0	15.0	—	68.0	メーカー保証成分
	肥育用後期A	12.0	11.0	—	71.0	
	肥育用後期B	12.0	12.5	—	72.0	
補助飼料	大豆粕	11.8	45.0	41.4	76.8	日本標準飼料成分表
	後期（ビタミンA含有）	—	12.0	—	74.0	ﾋﾞﾀﾐﾝA 5,000IU/kg

図 血中ﾋﾞﾀﾐﾝA濃度（IU/dl）



◎試験期間中、適正に推移

表2　肥育試験成績

試験区分		籾米S区	膨軟米S区	無給与区
頭　数		4	4	4
体重	開始時(kg)	340.7	356.0	361.6
	終了時(kg)	800.0	850.8	804.0
	日増体量(kg/日)	0.82	0.90	0.82
1日1頭当たり飼料摂取量	サイレージ(kg)	3.2a	3.8b	—
	濃厚飼料(kg)	5.5a	5.5a	8.2b
	粗飼料(kg)	1.8a	2.0b	1.7a
枝肉成績	枝肉重量(kg)	511	539	503
	ﾛｰｽ芯面積(cm2)	56.5	61.8	54.5
	ばらの厚さ(cm)	8.2	8.6	8.1
	皮下脂肪厚(cm)	3.4	2.8	3.5
	歩留基準値(%)	72.8	74.0a	72.5b
	BMS　No.	6.0	5.0	4.8

同列異符号間に有意差（P<0.05）

◎飼料用米サイレージ給与は肥育成績に影響はない。
膨軟化処理で飼料摂取量が多く、発育性が良好。

対象作物、普及対象

・黒毛和種肥育牛、全国

対象農家

・肥育経営農家

必要な道具

・飼料用米サイレージ加工処理機材（ﾌﾟﾚｽﾊﾟﾝﾀﾞｰ、籾米粉砕機等）

関連HP http://www.pref.akita.ig.jp/www/contents/1395722981851/files/houkoku28-4.pdf
（秋田県畜産試験場研究報告 第28号 P18-27,2014）

その他

・群飼育の場合籾米サイレージの選び食いには注意が必要です。また段階的な増量が必要です。

委託プロジェクト研究（国産飼料プロ）
平成27年3月　農林水産省農林水産技術会議事務局研究統括官室

140614
技術の完成状況
★★★★☆

生後9ヶ月齢以降から出荷まで 圧ぺん籾米を多給する肉用牛肥育技術

目的と特徴
・黒毛和牛肥育牛での飼料用米の給与技術です。
・肥育農家の導入月齢に相当する生後9ヶ月から出荷までの全期間において、配合飼料の40%を圧ぺん籾米を主とする飼料（圧ぺん籾米33%、大豆粕７%）で代替することができます。
・配合飼料のみの場合に比べ、飼料にかかるコスト削減を図ることができます。

肥育牛に必要な配合飼料の一部を

圧ぺん籾米で置き換えると

肥育牛の飼料として飼料用米が利用できます

市販配合飼料
（乾物中ＣＰ１５%、ＴＤＮ８０%）
１０ｋｇ

配合飼料 **４ｋｇ** 減らしても

市販配合飼料	**６ｋｇ**
圧ぺん籾米	**3.3ｋｇ**
大豆粕	**0.7ｋｇ**

代替可能

飼料価格が
配合飼料　60円/kg
圧ぺん籾米　45円/kg
大豆粕　90円/kg
として

1頭あたり１０kg/日給与すると？

配合飼料のみの場合
６００円

圧ぺん籾米＋大豆粕で40%置き換えた場合
５７２円

１日約5%のコスト削減

成果
・生後9ヶ月齢以降から出荷まで圧ぺん籾米を主とした飼料で置き換えることができます。
・圧ぺん籾米のみによる置き換えでは不足するタンパク質を大豆粕で補うことで、配合飼料の代替率を40%まで高めることができます。
・圧ぺん籾米を給与することで肉色が淡くなります。

連絡先：宮城県畜産試験場 酪農肉牛部 肉牛チーム　　tel　0229－７２－３１０１

給与方法

日本飼養標準によるTDN充足率が100%、CP充足率が120%前後となるように設計した配合飼料の原物当たり40%を圧ぺん籾米を主とする飼料で代替します。
不足するTDN及び粗タンパクを充足させるため大豆粕を併せて使用します。

肉質への影響

表　試験牛の格付成績

項目	単位	試験区		対照区	
		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
頭数		7		7	
出荷月齢		26.9	1.2	26.8	1.5
枝肉重量		437.6	22.3	453.8	32.8
胸最長筋面積	cm^2	55.1	5.0	59.1	7.4
バラ厚	cm	7.8	0.7	8.3	0.7
皮下脂肪厚	cm	3.2	0.6	3.3	0.3
歩留基準値		73.5	0.7	74.1	1.0
BMS No.		5.1	1.3	6.3	2.1
BCS No.		3.1^a	0.4	3.7^b	0.5
BFS No.		3		3	

値は平均値±標準偏差。ab間に有意差（p<0.05）

BCS　No.（肉色基準値）は低くなり、色が淡くなりました。

枝肉重量や脂肪交雑（BMS　No.）に差は見られませんでした。

本試験での圧ぺん籾米給与牛肉
枝肉重量　428.0kg　BMS　no.7

配合飼料のみの場合と比べて遜色無く使用できま

対象作物、普及対象
・黒毛和種肥育牛　全国
対象農家　全農家
・肥育牛生産を経営に取り入れている経営
必要な道具
・飼料用米、不足するタンパク質を補う補助飼料、飼料設計計算が可能なプログラム。
関連HP
http://www.pref.miyagi.jp/uploaded/attachment/223251.pdf
（宮城県普及に移す技術　第88号　参考資料　19）
http://www.pref.miyagi.jp/uploaded/attachment/200701.pdf
（宮城県普及に移す技術　第87号　参考資料　22）
その他
・本試験で用いた圧ぺん籾米はフクダ物産株式会社（仙台市）製造の製品です。
・他の加工方法又は成分の異なる飼料用米を用いる場合には別途、飼料計算が必要です。
・飼料コストの計算に用いた飼料価格は設定価格であり、様々な条件で変動します。状況に応じ、適宜試算する必要があります。

委託プロジェクト研究（国産飼料プロ）
平成27年3月　農林水産省農林水産技術会議事務局研究統括官室

140615
技術の完成状況
★★★☆☆

黒毛和種の離乳から肥育出荷までの肥育一貫体系における圧ぺん籾代替給与技術

目的と特徴

- 飼料自給率を向上させるため、飼料用米を配合飼料の代替飼料として牛へ給与します。
- 飼料用米の収穫は水田で使用する既存の機械で収穫、乾燥ができます。
- 籾米は消化性を良くするため蒸気圧ぺん加工した「圧ぺん籾」を給与します。

フレコンで輸送

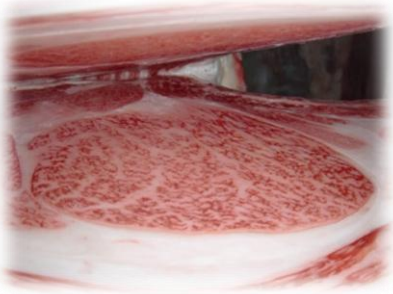
既存の機械を利用

袋詰

袋で利用

配合飼料にふりかけて給与

枝　肉



結果

飼料自給率ＵＰ！

成果

- 圧ぺん籾はＴＤＮ換算で３５％程度まで、配合飼料のかわりに給与できます。
- 慣行法と同等の発育、枝肉成績が得られます。
- 飼料自給率が向上します。

連絡先：福島県農業総合センター畜産研究所沼尻分場　　tel　0242-64-3321

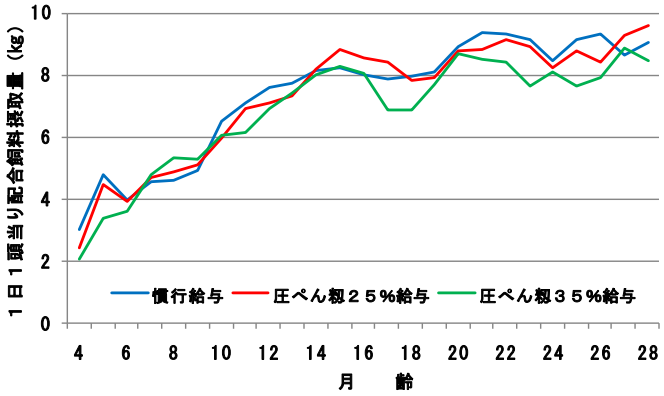


図１　１日１頭当りの配合飼料摂取量

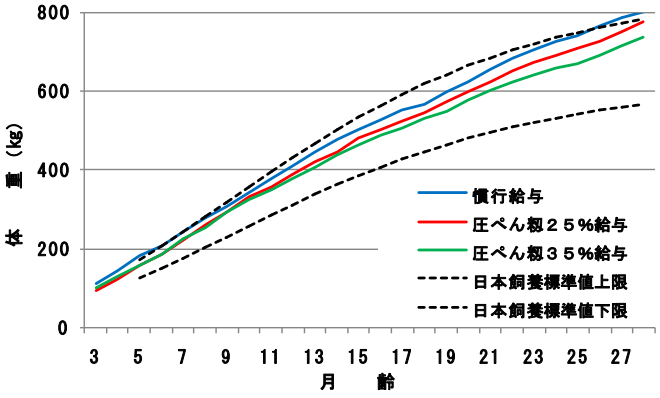


図２　体重の推移

表１　枝肉成績

区	出荷月齢	枝肉形質											
		枝肉重量 kg	ﾛｰｽ芯面積 cm²	ﾊﾞﾗ厚 cm	背脂肪厚 cm	BMS No.	BCS No.	光沢	締まり	きめ	BFS No.	脂肪光沢質	上物率 %
慣行給与	28.5 ±0.21	530.8 ±48.5	67.8 ±12.4	8.6 ±0.76	2.3 ±0.45	9.0 ±1.4	3.8 ±0.45	4.8 ±0.45	4.8 ±0.45	5.0 ±0.00	3.0 ±0.00	5.0 ±0.00	100%
圧ぺん籾２５%給与	28.4 ±0.19	507.8 ±49.5	59.6 ±9.9	8.2 ±0.52	2.1 ±0.33	8.6 ±2.1	3.6 ±0.55	4.6 ±0.55	4.6 ±0.55	4.6 ±0.55	3.0 ±0.00	5.0 ±0.00	100%
圧ぺん籾３５%給与	28.5 ±0.18	486.4 ±32.1	63.0 ±12.6	7.9 ±0.72	1.9 ±0.35	9.2 ±1.8	3.6 ±0.55	4.8 ±0.45	4.8 ±0.45	4.8 ±0.45	3.0 ±0.00	5.0 ±0.00	100%

※供試頭数は各５頭

表２　離乳から出荷までの配合飼料摂取量及び金額　　単位：kg、円

	慣行給与		圧ぺん籾２５%給与		圧ぺん籾３５%給与	
	総摂取量	金額	総摂取量	金額	総摂取量	金額
育成用配合飼料	745	39,490	549	29,076	499	26,469
大豆粕	0	0	48	4,231	75	6,581
肥育用配合飼料	4,728	293,105	3,469	215,072	2,814	174,437
圧ぺん籾	0	0	1,391	58,405	1,875	78,733
合計	5,473	332,595	5,456	306,784	5,262	286,220

※税込kg単価：育成用配合飼料53円、大豆粕88円、肥育用配合飼料62円、圧ぺん籾42円

表３　給与飼料成分値

（現物%）

	ＣＰ	ＴＤＮ
育成用配合飼料	16.0	69.0
大豆粕	46.1	76.6
肥育用配合飼料	12.5	69.2
圧ぺん籾	5.7	68.1

対象作物、普及対象
・黒毛和種、全国

対象農家
・黒毛和種の肥育を一貫でおこなっている経営

必要な道具
・稲収穫・調整機械、蒸気圧ぺん製造器など

関連HP
・福島県農業総合センター畜産研究所沼尻分場ＨＰ

その他
・圧ぺん籾の保管は高温多湿を避けて下さい。

委託プロジェクト研究（国産飼料プロ）
平成25年12月　農林水産省農林水産技術会議事務局研究統括官室

140616
技術の完成状況
★★★★☆

肥育終期に圧ぺん籾米を多給する肉用牛肥育技術

目的と特徴

- 黒毛和牛肥育牛での飼料用米給与技術について検討しています。
- 圧ぺん籾米を肥育終期に多給しても肉質に影響しないことが明らかになりました。
- 一般的な配合飼料に比べて圧ぺん籾米で不足するタンパク質を、大豆粕で補うことで、配合飼料の最大40%を飼料用米を主とした飼料で置き換えることができました。
- 配合飼料のみの場合に比べ、飼料にかかるコストを削減できます。

肥育牛に必要な配合飼料の一部を

圧ぺん籾米で置き換えると

肥育牛の飼料として飼料米が利用できます

出荷前5ヶ月間、配合飼料の40%を代替してした去勢牛

左写真の牛の枝肉。
BMS No. 10、ロース芯面積66cm2、格付けA-5。

飼料価格が
配合飼料　60円/kg
圧ぺん籾米　45円/kg
大豆粕　90円/kg
として

1頭あたり8kg/日給与すると？

配合飼料のみの場合
480円

圧ぺん籾米＋大豆粕で40%置き換えた場合
458円

1日約5%のコスト削減

成果

- 出荷前５ヵ月間、市販配合飼料の20%（雌）あるいは40%（去勢）を圧ぺん籾米を主とした飼料で置き換えることができます。
- 肉質への影響は無く、脂肪交雑が高い傾向がみられます。

連絡先：宮城県畜産試験場 酪農肉牛部 肉牛チーム　　tel　0229-72-3101

（1）給与方法

・出荷前5ヶ月間、対照区は日本飼養標準（中央畜産会）によるTDN充足率が100%、CP充足率が120%前後となるように飼料設計しました。試験区は対照区の配合飼料の原物当たり雌で20%、去勢で40%圧ぺん籾米で代替し、この際、不足するTDN及び粗タンパクを充足させるため大豆粕を併せて使用しました。

（2）試験結果

・20%代替（雌・表１）および40%代替（去勢・表２）のいずれでも、試験区と対照区との間に格付成績に有意な差は見られませんでした。脂肪交雑（BMS　No.)はどちらの試験でも試験区が高い傾向にありました。

表１　試験牛の格付成績（20%代替　雌）

出荷前20%代替試験（雌）

項目	単位	対照区		試験区	
		最小二乗平均値	標準誤差	最小二乗平均値	標準誤差
頭数	頭	6		3	
ロース芯面積	cm^2	53.0	3.0	57.4	4.3
バラ厚	cm	7.1	0.2	7.7	0.3
皮下脂肪厚	cm	3.2	0.3	2.5	0.4
歩留基準値	%	73.3	0.5	75.0	0.7
BMS No.		3.4	0.8	5.1	1.2
BCSNo		4.5	0.2	4.0	0.3
しまり		2.7	0.4	3.7	0.6
きめ		3.1	0.3	3.7	0.4
BFSNo		3.1	0.1	3.0	0.2
枝肉重量	kg	388.5	21.1	377.4	30.3

表２　試験牛の格付成績（40%代替　去勢）

出荷前40%代替試験（去勢）

項目	単位	対照区		試験区	
		最小二乗平均値	標準誤差	最小二乗平均値	標準誤差
頭数		7		6	
ロース芯面積	cm^2	54.6	2.3	57.1	2.5
バラ厚	cm	7.1	0.2	7.2	0.3
皮下脂肪厚	cm	2.3	0.2	2.3	0.2
歩留基準値	%	73.6	0.4	74.3	0.5
BMS No.		4.0	1.0	5.3	1.0
BCSNo		4.3	0.2	3.8	0.2
しまり		3.0	0.4	3.0	0.5
きめ		3.2	0.3	3.9	0.3
BFSNo		3.0		3.0	
枝肉重量	kg	447.5	10.5	423.3	11.5

（出荷月齢を共変量として分散分析を行った。いずれも試験区間に有意差なし。）

対象作物・家畜、普及対象
・飼料用米、黒毛和種肥育牛、全国
対象農家　全農家
・肥育牛生産を経営に取り入れている経営
必要な道具
・飼料用米、不足するタンパク質を補う補助飼料、飼料設計計算が可能なプログラム
関連HP
http://www.pref.miyagi.jp/soshiki/res_center/hukyuu-index87.html
（宮城県普及に移す技術　第87号　参考資料　22）
その他
・他の加工方法又は成分の異なる飼料用米を用いる場合には別途、飼料計算が必要です。
・飼料コストの計算に用いた飼料価格は設定価格であり、様々な条件で変動します。状況に応じて、適宜試算する必要があります。

委託プロジェクト研究（国産飼料プロ）
平成25年3月　農林水産省農林水産技術会議事務局研究統括官室

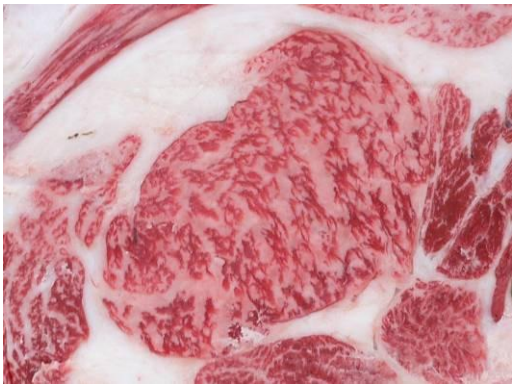
140617
技術の完成状況
★★☆☆☆

水田から生産される自給粗飼料の給与による牛肉の高付加価値化技術

目的と特徴
- 稲発酵粗飼料（イネWCS）等の、肥育牛への給与技術を開発しました。
- 肥育牛に給与すると、牛肉中のビタミンE含量が増加し、冷蔵保存中の脂質酸化や肉色の変色が抑制されます。
- 特色ある牛肉を生産することにより、牛肉のブランド化が期待できます。

水田での粗飼料生産

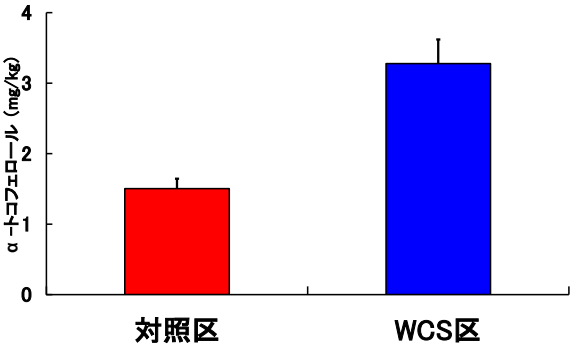
肥育牛に給与



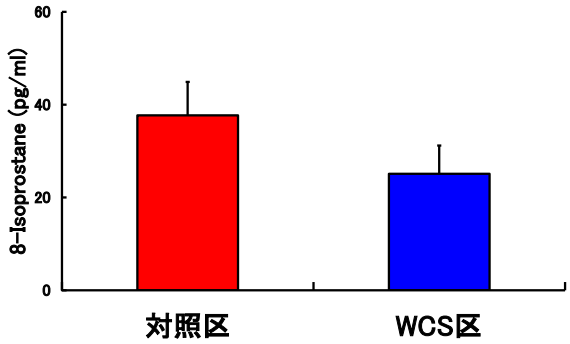
100%自給粗飼料使用で牛肉のブランド化

成果
- 稲発酵粗飼料の肥育全期間給与により、牛肉のビタミンE含量が上昇します。
- 稲発酵粗飼料の給与により、牛肉の変色が抑制されます。
- 稲発酵粗飼料の給与により、牛肉の脂質酸化が抑制されます。

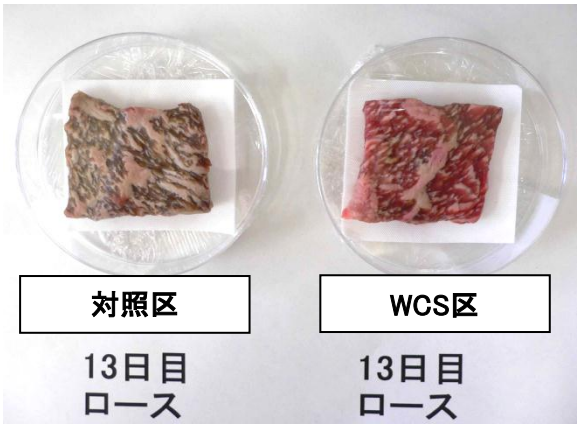
連絡先：農研機構 畜産草地研究所 那須研究拠点　　tel　0287−36−0111



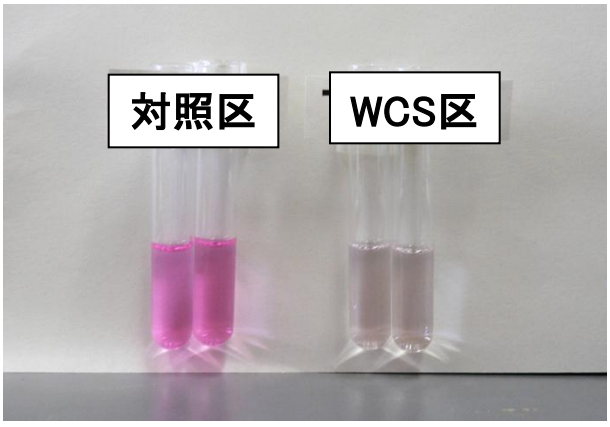
イネWCSの給与により
牛肉のビタミンE含量が増加



イネWCSの給与により牛血中の
酸化ストレスマーカー値が低下



イネWCSの給与で、冷蔵保存中の
牛肉色の変色が抑制される



イネWCSの給与で、牛肉脂質の
酸化が抑制される

※試薬の赤色度が濃いほど酸化が進んでいる

対象作物・家畜、普及対象
・飼料用イネ、肉用牛、全国
対象農家
・肉用牛の肥育農家
必要な道具
・ロールベーラー
関連HP（稲発酵粗飼料生産・給与技術マニュアル）
http://souchi.lin.gr.jp/skill/pdf/201203ine.pdf
その他
・収穫調製時期や予乾の有無により、サイレージ中のビタミン含量が変動する点に注意が必要です。
・ビタミンE含量の高い稲発酵粗飼料は、β-カロテン含量も高い傾向にあるため、ビタミン制御型肥育を行う場合は、給与量や給与時期に注意して下さい。

委託プロジェクト研究（国産飼料プロ）
平成25年3月　農林水産省農林水産技術会議事務局研究統括官室

140618
技術の完成状況
★★★★☆

粗挽き玄米およびカンショ焼酎粕濃縮液等を用いた発酵TMRの肥育牛への給与技術

目的と特徴

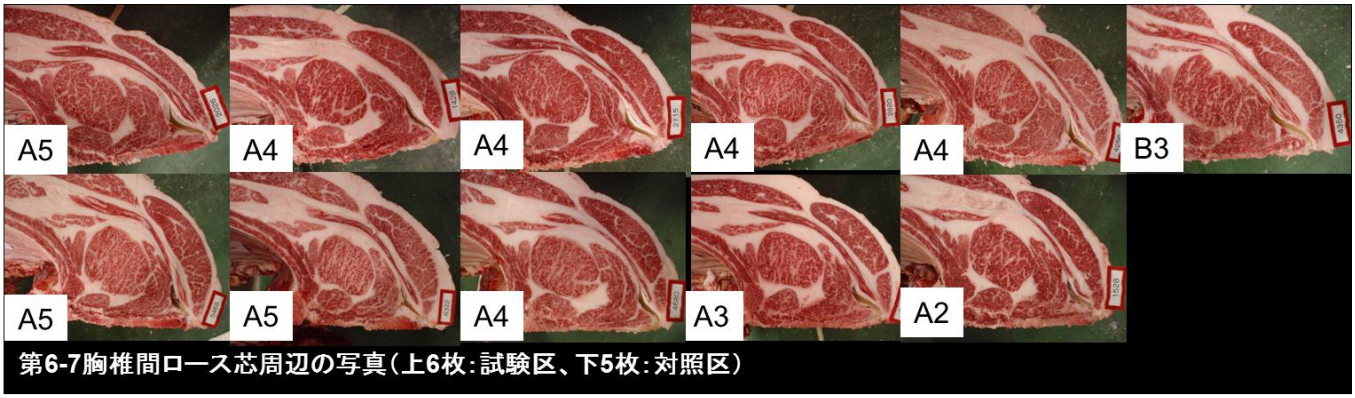
- 黒毛和種肥育牛の新しい飼料（飼料用米と副産物を活用した発酵TMR）を開発しました。
- 飼料用米（玄米）と安価な食品副産物（焼酎粕濃縮液、豆腐粕、ふすま等）を混合した発酵TMRはエコロジカルな飼料であり、食料自給率も向上させることができます。
- 発酵TMRを基本に肥育牛の月齢に合わせて配合飼料を併給することで、慣行法と遜色ない、良好な枝肉成績が得られます。

飼料用米

焼酎粕濃縮液

国産飼料を活用した
肥育牛のえさ作り
『発酵TMR』

国産飼料約6割で牛肉生産



第6-7胸椎間ロース芯周辺の写真（上6枚：試験区、下5枚：対照区）

成果

- 黒毛和種去勢牛6頭（種雄牛：百合茂、勝忠平、忠茂勝、千代桜、安糸福）への給与試験の結果では、Ａ５（１頭）、Ａ４（４頭）、Ｂ３（１頭）となっています。
- 肥育中後期の日増体量が0.63kg/日、枝肉重量490～580kg、BMS no.4～8の成績です。

連絡先：農研機構 九州沖縄農業研究センター　　tel　096-242-1150

給与飼料
６割（発酵ＴＭＲ）
４割（市販配合飼料）

発酵ＴＭＲ組成
23.0% **飼料用米（玄米）**
25.0% **カンショ焼酎粕濃縮液**
21.5% **一般ふすま**
11.0% **乾燥豆腐粕**
14.1% **稲わら**
5.0% **その他**

飼料成分

	発酵TMR
乾物率（% 原物）	58.3
化学成分（% 乾物）	
TDN	79.9
CP	15.2
CPs（% CP）	56.1
CPd（% CP）	80.6
CPu（% CP）	19.4
CPb（% CP）	4.6
aNDFom	19.9
ADFom	10.0
粗脂肪	6.5
粗灰分	11.6
NFC	46.9
デンプン	18.7
Ca	1.20
P	0.53
Mg	0.29
K	2.04

飼養成績

	対照区	試験区
頭数	5	6
乾物摂取量（kg/頭・日）		
配合飼料	8.1	2.8
稲わら	1.2	0.4
TMR[1]	–	4.8
合計	9.2	8.0
TDN摂取量（kg/頭・日）	7.2	6.4
CP摂取量（kg/頭・日）	1.2	1.1
NDF摂取量（kg/頭・日）	2.7	1.8
ADF摂取量（kg/頭・日）	1.1	0.8
でんぷん摂取量（kg/頭・日）	3.0	2.2
日増体量（kg/日）	0.69	0.63

1: 試験2のTMRには稲わらが含まれる； TDN：可消化養分総量；CP：粗タンパク質；
NDF(aNDFom)：中性デタージェント繊維；
ADF(ADFom)：酸性デタージェント繊維

枝肉格付成績

	対照区	試験区
頭数	5	6
と畜月齢	29.8	29.9
枝肉重量（kg）	516	529
胸最長筋面積（cm^2）	60	61
ばらの厚さ（cm）	8.0	7.6
皮下脂肪の厚さ（cm）	2.3	2.4
歩留基準値	74.0	73.6
BMS No.	6.2	6.0
BCS No.	4.2	3.8
光沢	3.0	3.0
締まり	4.0	4.0
きめ	3.8	4.0
BFS No.	4.0	4.0
光沢と質	4.8	5.0

対象作物・家畜、普及対象
・飼料用米、食品副産物、肉牛、九州
対象農家
・ＴＭＲセンター、肥育農家
必要な道具
・発酵ＴＭＲの荷下ろしや移動に必要なグリッパーまたはフォークリフト
関連HP
http://www.naro.affrc.go.jp/project/results/laboratory/karc/2009/konarc09-03.html
その他

委託プロジェクト研究（国産飼料プロ）
平成25年3月　農林水産省農林水産技術会議事務局研究統括官室