

2022年 1月18日

令和 3年度畜産・酪農生産力強化対策事業
(繁殖性等向上対策事業)に係る技術交流会

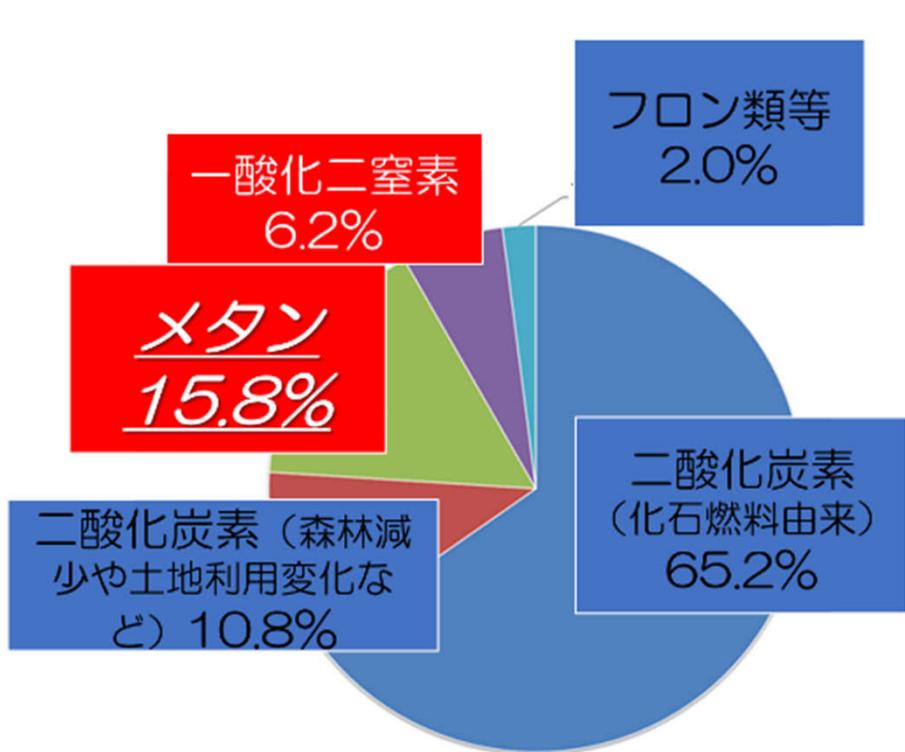
肉用繁殖雌牛の生産性向上と環境問題

1. 温室効果ガスの発生源となっている畜産業
- 肉用繁殖牛における課題 -
2. 妊娠期における栄養管理
3. 繁殖牛に係る話題
 - ・ 経産牛肥育

元 東北大学農学研究科 教授
寺田 文典

※ 本研究の一部は、農林水産省戦略的プロジェクト研究「農業分野における気候変動緩和技術の開発」における「畜産分野における気候変動緩和技術の開発」によって行われたものです。

1. 温室効果ガスの発生源となっている畜産業



人為起源の温室効果ガスの総排出量に占めるガスの種類別の割合
(2010年の二酸化炭素換算量での数値： IPCC 第5次評価報告書より作図)

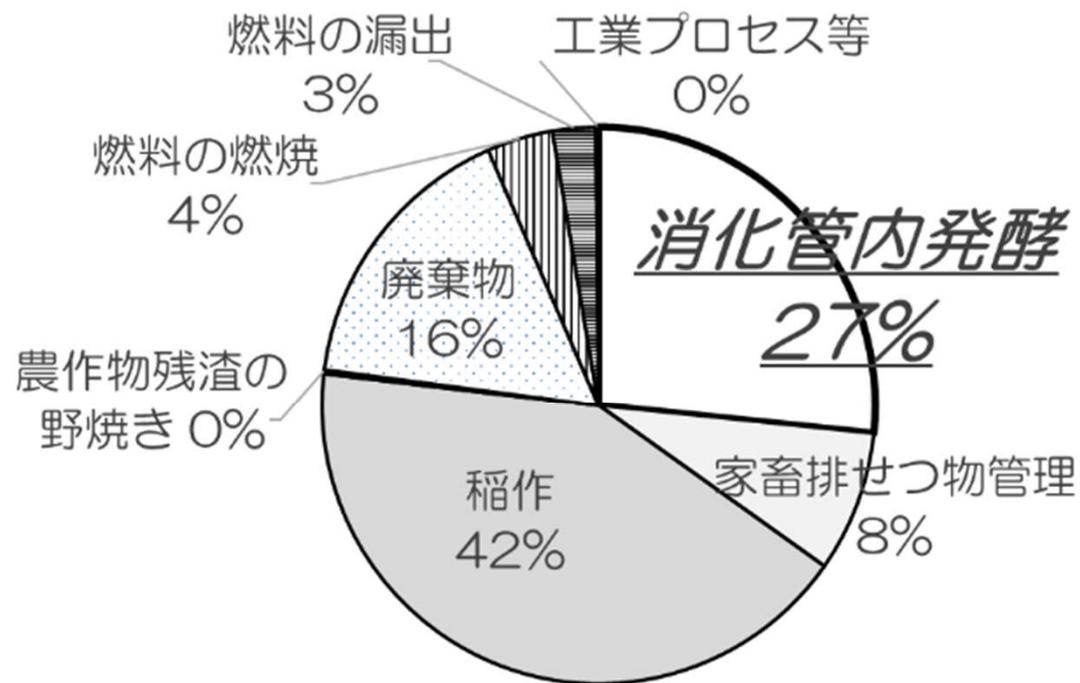
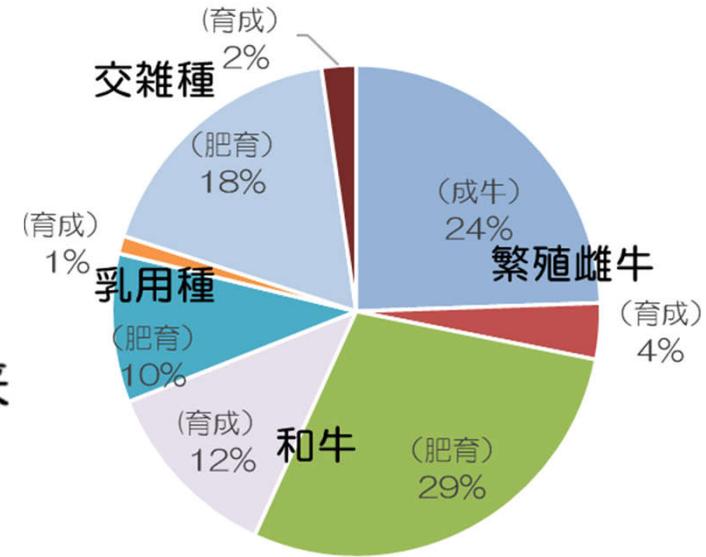
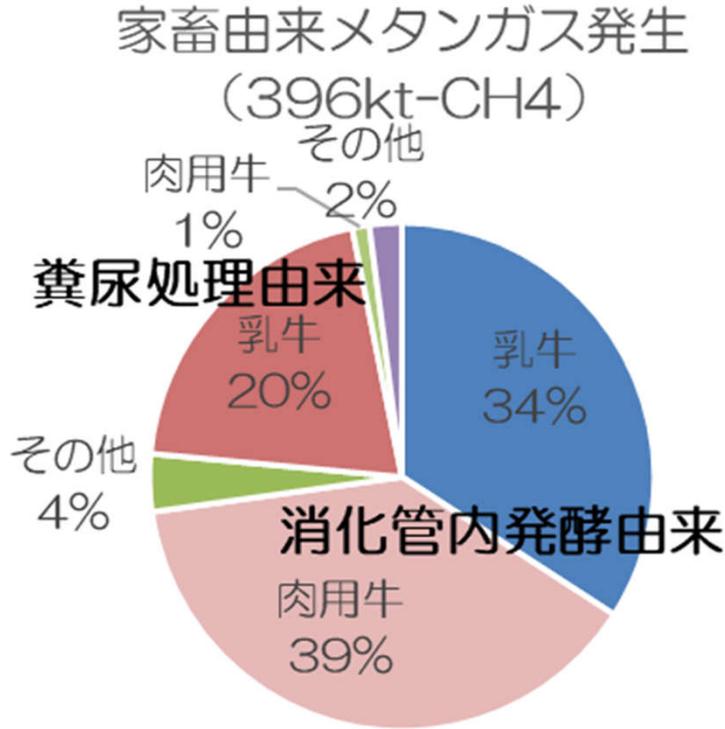
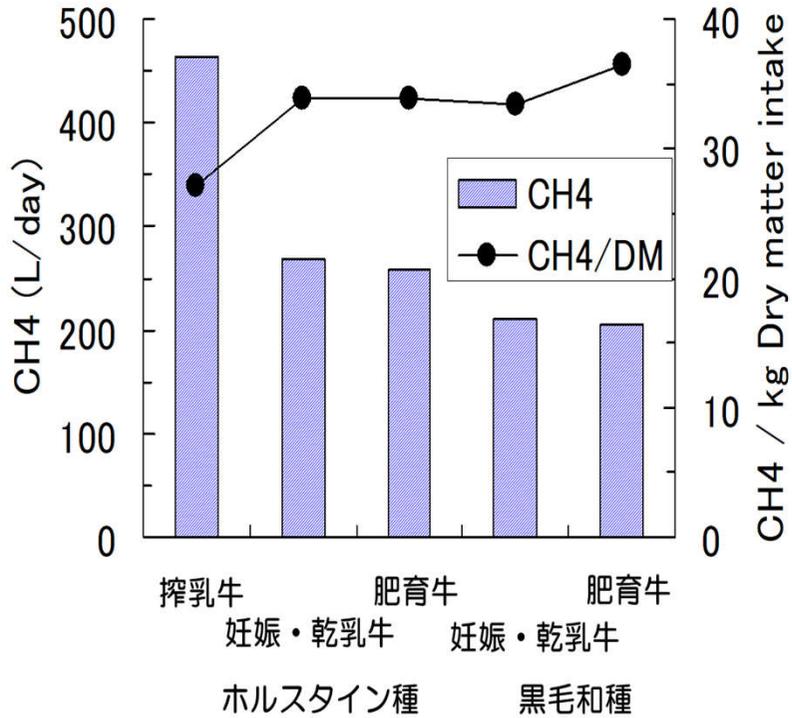


図1 日本のメタン排出量
(28,416ktCO₂換算、2019年度確報値) の発生源割合

国立環境研究所、2021

家畜の飼養管理から排出されるメタンガスは・・・



牛に由来するメタン排出量
(左軸：1日当たり、右軸：DMI当たり)
Shibata et al., 1992

日本国温室効果ガスインベントリ
報告書 (2019)

肉用牛の消化管内発酵に由来
するメタンガス発生量
(2019)
(153 kt-CH₄)

取り組まれているメタン削減対策（緩和対策）

1. 飼料・栄養管理

- ・良質粗飼料給与、濃厚飼料の適正給与、脂肪質飼料の活用
- ・サプリメント（化学合成物、海藻、天然抗酸化物質）

2. ルーメン微生物制御

- ・イオノフォア、ワクチン
- ・微生物の活用

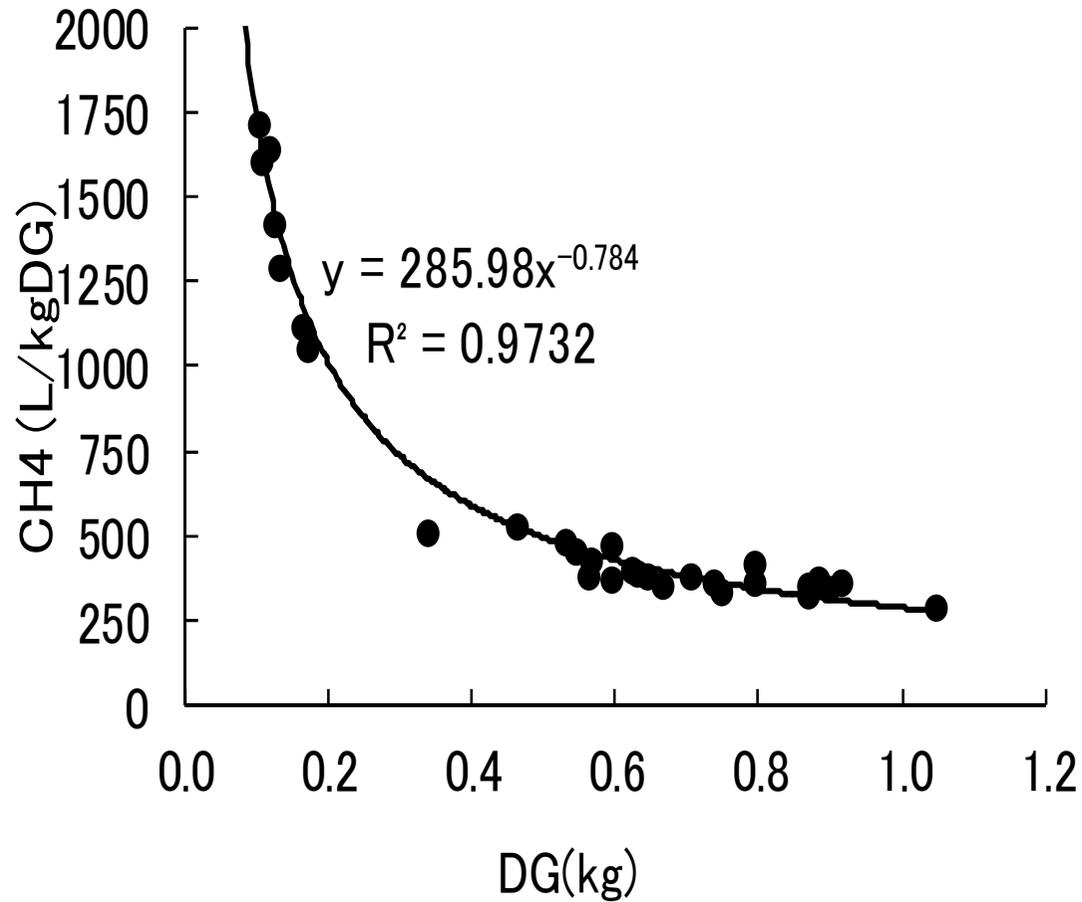
3. 飼養管理技術の改善

- ・繁殖成績の改善、増体量・乳生産量の向上
- ・低メタン排出牛の育種

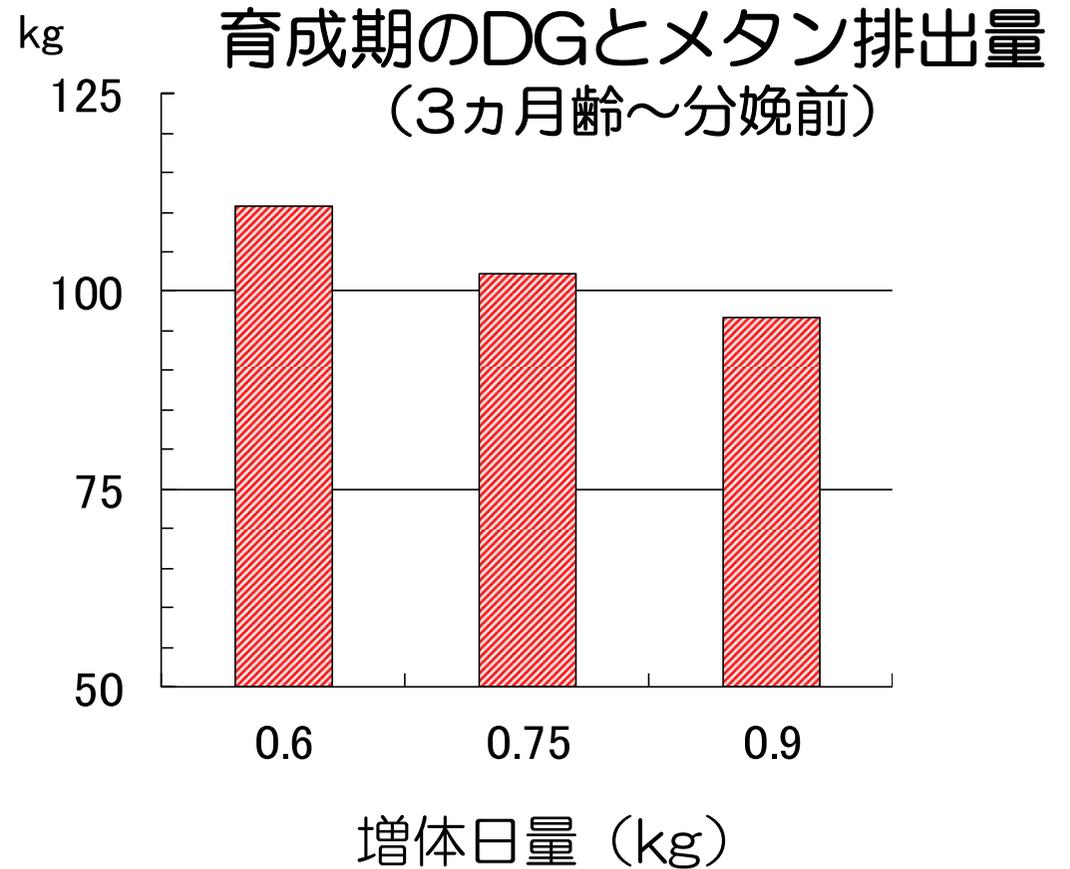
※ 牛肉生産量の増加と環境負荷物質の抑制を同時に実現

→ 乾物摂取量（DMI）あたり、生産物（増体量、枝肉重量）あたりで評価

飼養管理の改善も有効な削減策の一つ



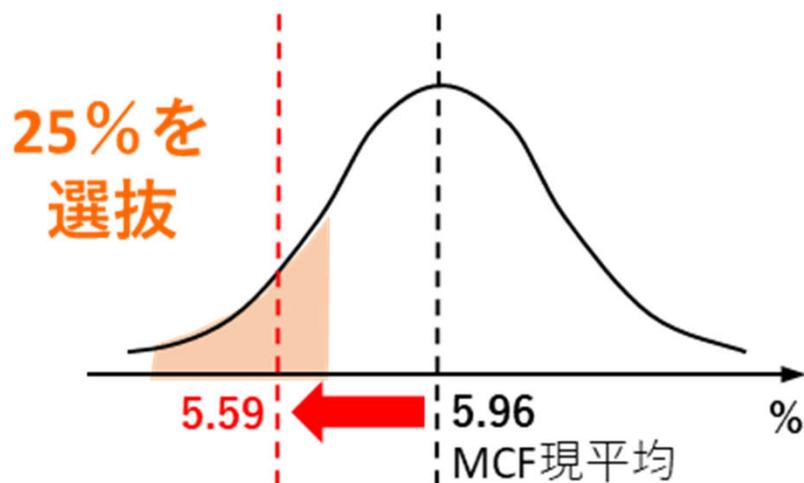
日増体量当たりのメタン排出量



低メタン産生牛を育種する取り組みも（肉用牛）

MCF25%選抜による削減効果

選抜差 × 遺伝率 = 遺伝的改良量
(5.59 - 5.96) × 0.60 = -0.222



※ MCF:メタン転換効率
(摂取したエネルギー量に対するメタンとしてロスするエネルギーの割合)

1世代あたり7.5年と仮定

- ・ 1世代当たり3.72%削減
- ・ 10年後のMCF改善割合0.951

10年後、生産性 + MCFの改善で

- ・ 去勢若齢肥育牛：13%削減
- ・ 乳用雄肥育牛：14%削減

遺伝要因を考慮した上で、適正な飼養管理技術の導入で20%削減を可能に

繁殖雌牛からの排出量を低減するためには？

メタン排出量/子牛生産性

↓(低減)

泌乳期・妊娠後期

- ・良質粗飼料給与
- ・濃厚飼料給与

育成期

- ・DGの適正化
- ・良質粗飼料給与
- ・濃厚飼料給与

妊娠前、中期

- ・サプリメントの利用

↓
(改善)

母牛

- ・受胎性改善
繁殖技術、栄養管理
- ・供用年数の延長
繁殖技術、健全性（栄養管理）、衛生管理

子牛

- ・健全性（栄養管理）
- ・衛生管理

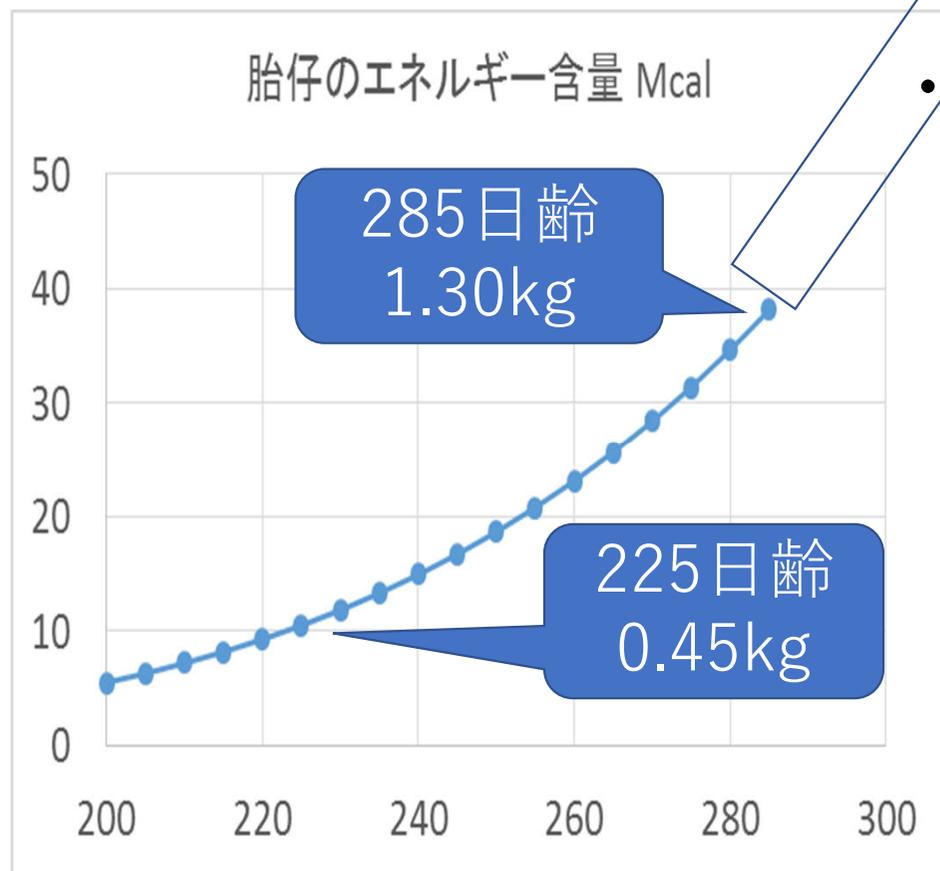
2. 妊娠期における栄養管理

- 妊娠期のエネルギー要求量はどのようにやって求めるのか？
- 要求量を充足させるためには
- モニタリングの重要性

※ 鍋西先生から子牛の損耗低減対策に関するご講演がありますので、私からは妊娠期にターゲットを絞ってお話させていただきます。

妊娠期のエネルギー要求量

妊娠期に必要な
TDN増給量は？



- 妊娠末期2か月間に
維持に加えるTDN量 0.83kg/日
(維持要求量500kg→3.27kgTDN/日)
- 妊娠に対する代謝エネルギーの利用効率は15%
黒毛和種雌牛 (2~4産次) による
妊娠末期12週間の飼養試験成績

	M	M+P	M+2P
開始時体重(kg)	441	453	447
乾物摂取量(kg)	5.94	7.04	7.88
TDN摂取量(kg/日)	2.91	3.74	4.46
日増体量(kg/日)	0.08	0.35	0.53
母牛の増体量(kg)	-35.4	-11.2	5.2
子牛の生時体重(kg)	28.2	28.8	31.9

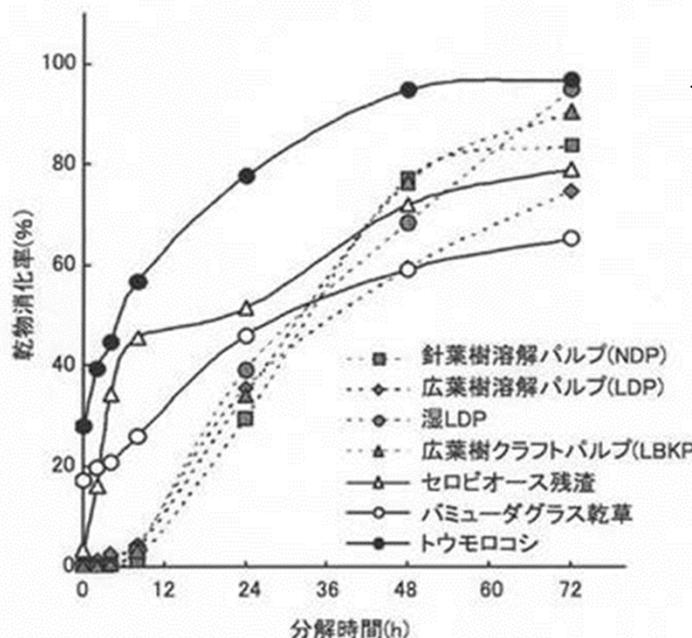
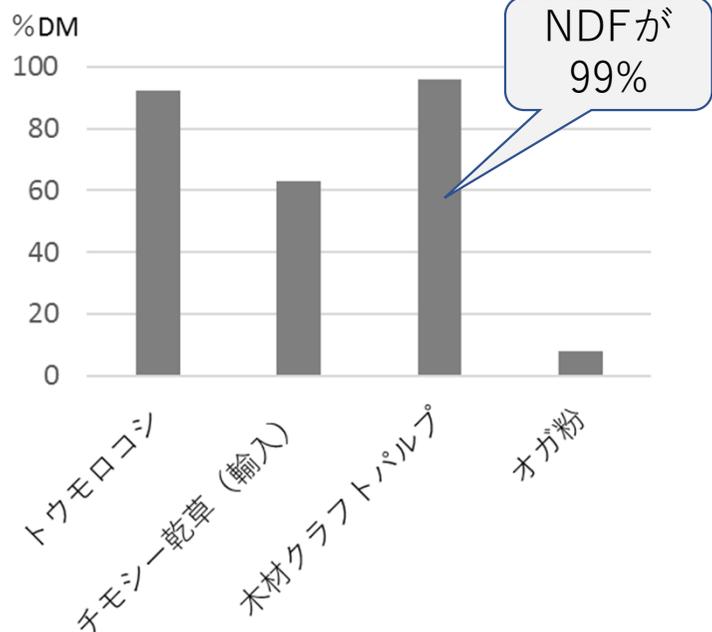
針生ら、1982



妊娠期の要求量を充足する新しい飼料として

パルプが牛の餌になる!!

エネルギー価に優れ、ルーメンに優しい新規繊維質飼料



ルーメン内でゆっくり消化される独特の発酵特性



ルーメンの機能障害の発生を防止できる



周産期用飼料として最適

牛用飼料のエネルギー価 (TDN)

日本標準飼料成分表、農水省資材審議会資料、寺田ら(1986)より作成

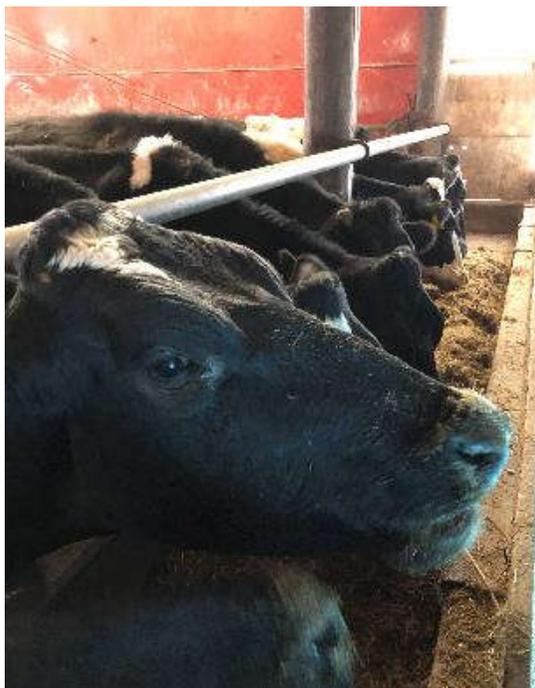
各種飼料のルーメン内消化パターン

特開2011-83281
反芻動物用飼料 日本製紙・日本大学

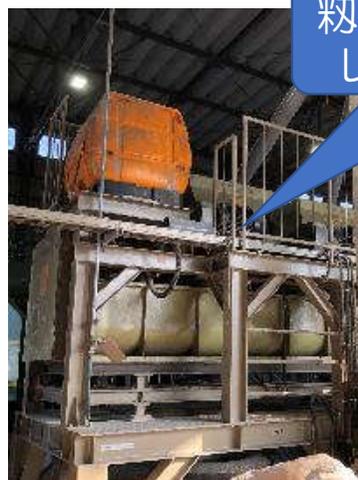
パルプのエネルギー価はトウモロコシ並み

発酵TMRの活用

- 草地資源や水田資源を活用して



牧草サイレージを活用した発酵TMRによる経産牛の再肥育
(北海道)



粗ソフトグレインサイレージを調製・利用



焼酎粕を添加

飼料用米、稲WCSを活用した繁殖雌牛用発酵TMR (熊本)

母牛の栄養状態をどうやってモニタリングするのか

- 代謝プロファイルテスト (MPT)

血液生化学分析値に基づいて、牛群全体の栄養状態や飼養管理状況をモニタリング

参考：代謝プロファイルテストを用いた

黒毛和種における飼養管理マニュアル

<http://www.nlbc.go.jp/tottori/kenkyuuseika/taishaprofairu/>

- ボディコンディション、栄養度

参考：肉用繁殖牛の放牧中の栄養管理について

青木 真理、牧草と園芸 56, 2008.

https://www.snowseed.co.jp/wp/wp-content/uploads/grass/grass_200809_04.pdf

- 粗飼料の品質把握も重要

→ フォレージテストの活用を

3. 繁殖牛をめぐる最近の話題（余談） - かなり恣意的ですが -

肥育開始月齢の早期化等による出荷月齢の早期化や和牛繁殖雌牛の再肥育、交雑種雌牛の「1産取り肥育」を進めることにより適度な脂肪交雑で値頃感のある牛肉の供給も推進する。

酪農及び肉用牛生産の近代化を図るための基本方針
(令和2年3月)

経産牛肥育「新たな肉資源」 -地域資源循環のツールとして活用を-

表 産次数の違いが飼養成績および枝肉成績に及ぼす影響

	1年次（高産次群）		2年次（低産次群）	
産次	7.33	± 1.63	2.67	± 1.03
開始時体重	473.2	± 50.9	455.0	± 32.4
終了時体重	625.0	± 50.1	602.3	± 35.1
DG	0.868	± 0.103	0.957	± 0.086
枝肉重量	357.8	± 35.8	333.6	± 28.6
脂肪交雑等級	2.33	± 0.52	2.67	± 0.52
胸最長筋面積	40.7	± 6.1	38.5	± 5.2
ばらの厚さ	6.90	± 0.57	5.53	± 1.04
皮下脂肪の厚さ	2.23	± 0.85	2.02	± 0.51
歩留基準値	72.9	± 1.5	72.1	± 1.2

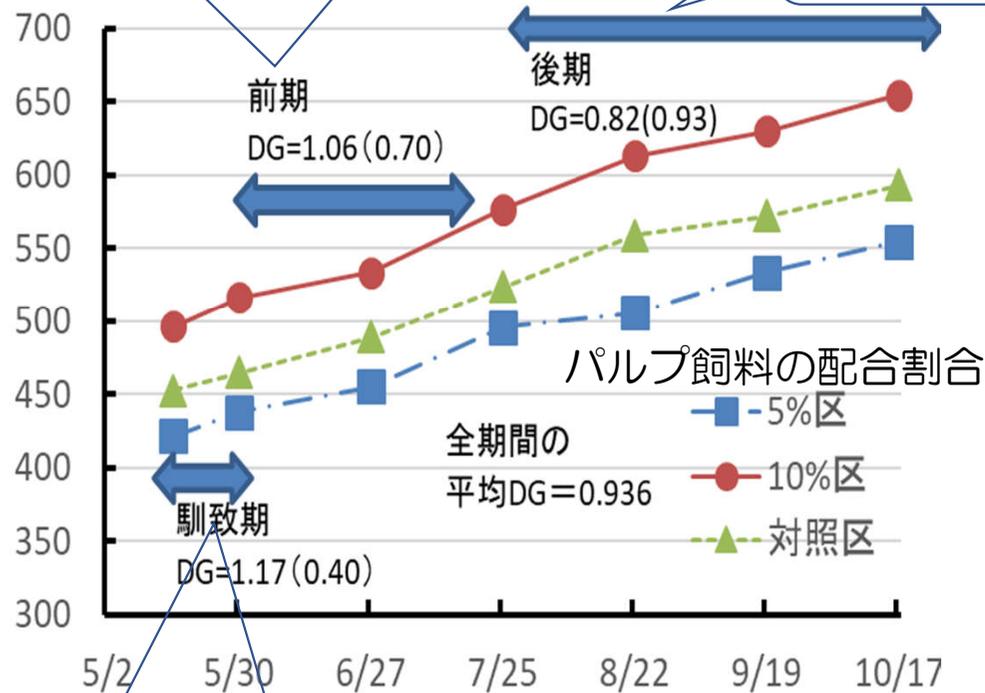


※ 産次が進んだ経産牛でもそこそこの増体＝赤身肉として十分な品質

例えば、パルプ飼料を活用した黒毛和種繁殖雌牛の再肥育

肥育用飼料である濃厚飼料に
少しずつならしていく期間、
給与量も徐々に増加。 増体曲線

濃厚飼料を多給し、おいしい
牛になるよう、育てる期間



粗飼料を主体に飼養されてい
た牛を肥育牛舎に移し、環境
に慣れさせる期間



肥育を始めたときはガリガリだった
牛も、6ヶ月たつと、丸々とした、
おいしそうな牛に

まとめ（ご紹介したかったこと）

- 環境問題に対する配慮は畜産経営の持続性を高めるためにも重要　　－温室効果ガス問題を例に－
- 生産性の向上を図ることは経営の基本、環境への配慮はこれに矛盾するものではない
- 妊娠牛管理の精密化は、繁殖経営における生産性向上の観点からも重要なチェックポイント