



北海道大学

牛ルーメンマイクロバイオーム完全制御による
メタン80%削減に向けた新たな家畜生産システムの実現

北海道大学 教授 小林 泰男 PM

牛は良き家畜
(BC8000~AD2000)

良質なタンパク提供

副産物(非可食部)提供

ヒトと食物競合なし

牛は悪者
(1970-2020)

同左

同左

穀物多給(食競合)

温暖化貢献(メタン)

牛は良き家畜
(2021~2050)

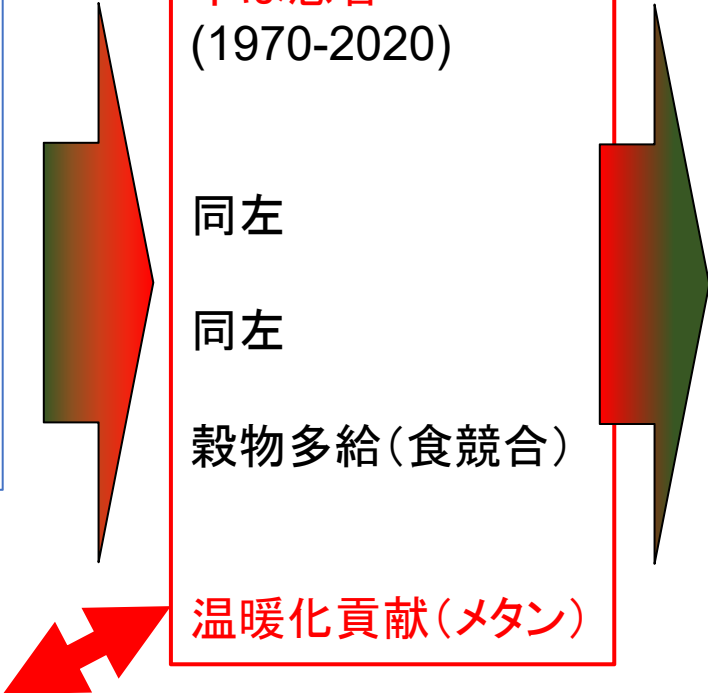
同左

同左

食競合なし(100%草で飼う)
穀物→ヒト食糧に

温暖化最小化(メタン削減)

牛メタン80%削り！



気候犯罪者
地球のために牛を食べない
No Beef Monday (Paul McCartney)



徐々にGrass-fed milk & beefへ

飼料の原点回帰と生産性向上←科学技術
畜産物の嗜好転換←国民の認識と産業構造の変換

いずれも本MS課題の力で実現すること！

メタン抑制飼料 (早期迅速対応) →

低メタン牛由来菌活用 →

ピル初期モデル活用 →

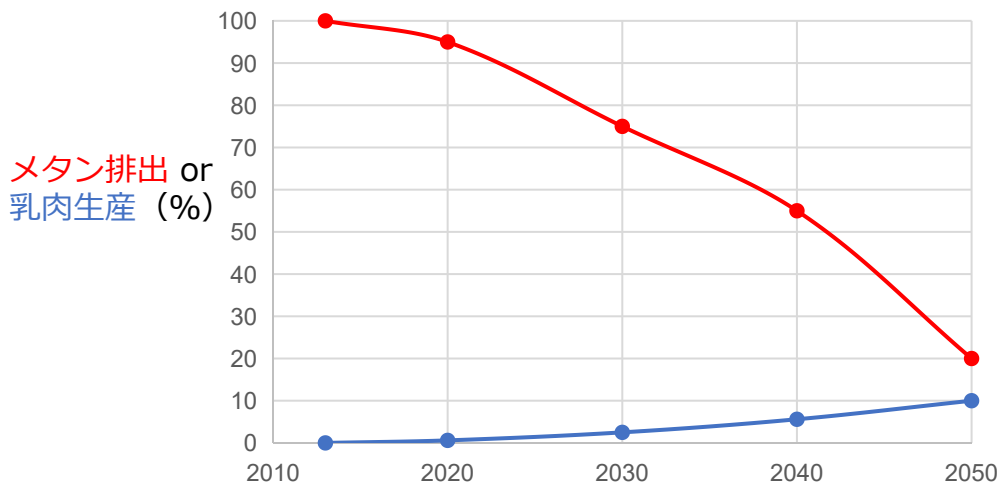
ピル量産・AI稼働 →

繊維分解微生物相の解明 →

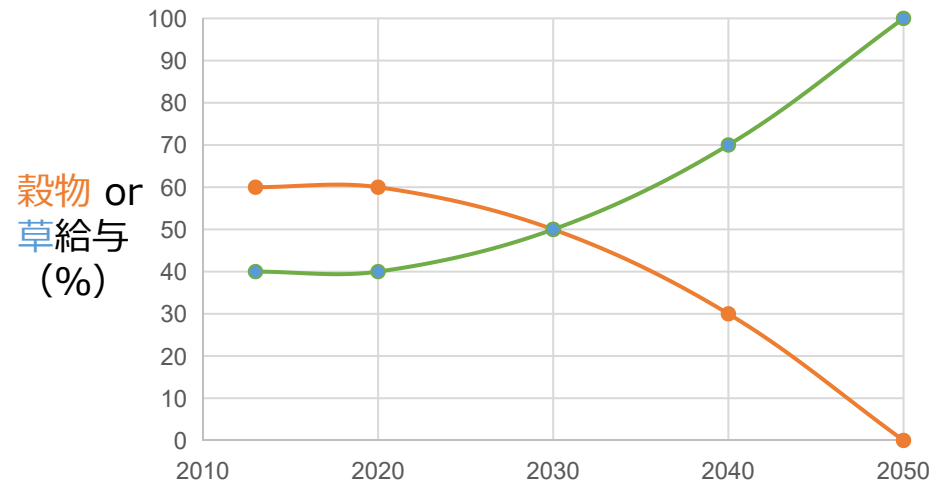
繊維分解微生物相の完全制御 →

ピル初期モデル活用 →

ピル量産・AI稼働 →



メタン80%削減 → 乳肉生産10%増へ



穀物はヒト食糧へ ← 草100%飼料へ

10%の家畜生産性向上 = 43%の経済性向上 (Fox et al. 2001)

環境保全 (メタン削減)



食糧確保 (タンパク質←乳肉; 炭水化物←振り替え穀物)



提案課題の構成

1. ルーメンマイクロバイオームと代謝性水素の動態の徹底解明

①新規メタン抑制微生物特定とマイクロバイオームの解明

②代謝性水素の動態解明によるメタン産生量の推定



微生物の生化学特性と代謝性水素の動態から**メタン産生量推定モデル**を開発

2. メタン産生抑制飼料を活用した最適飼養管理技術の開発

a) メタン抑制飼料の開発

微生物資材：
新規微生物を活用した新規資材開発



発見した
新規**プロピオン酸菌**を活用

メタン産生抑制資材：天然素材ほか飼料化



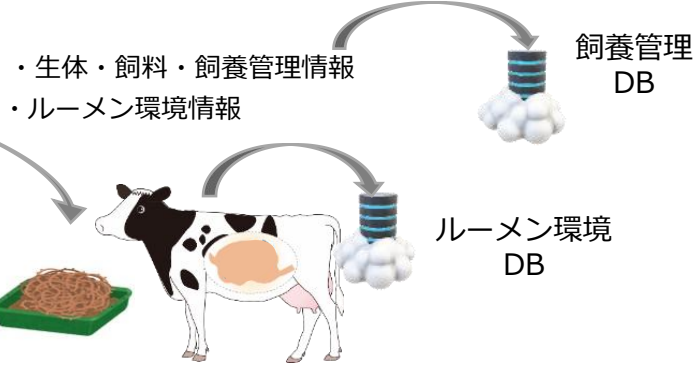
メタン産生菌を死滅させる
アルキルフェノール含有素材
および新規素材を活用

b) 最適飼養管理技術の開発

メタン抑制飼料の
効果検証

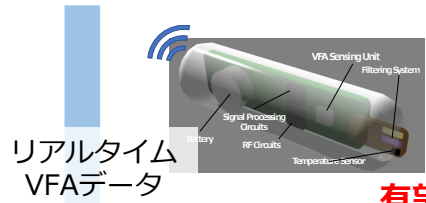
データベースの作出と
高度解析

最適飼養管理技術開発

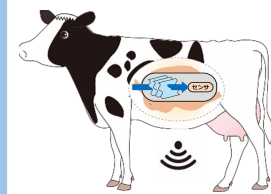


3. スマートピル開発によるルーメン内発酵産物の動態解明

世界初のVFA測定ルーメンスマートピルを開発し、
個体ごとのルーメン内VFAを常時モニタリング



有望な分離膜・
センサ素材を活用



AI研究用スパコン
「紫峰」解析

広報・シンポ

- 1) NARO-WUR 第2回国際シンポジウム 2020/12/8
- 2) ルーメンメタン削減飼料シンポ 2021/9/17 企画責任者：小林（北大） & Baik教授（ソウル大）
方法：Webライブ会議 主催：北海道大学 & ソウル大学
- 3) 日本国内でのMS当課題の広報シンポ 2021/10/7 企画責任者：永西（農研機構）
- 4) 分野横断型国際会議（Materials Research Meeting 2021） 2021/12/13-17：パシフィコ横浜
牛メタンに関する講演（小林PM）企画責任者：一ノ瀬（物材研）
- 5) Global Research Allianceサイト <https://globalresearchalliance.org/>
のJapan pageにMS課題での取り組みを掲載（国際研究・普及機関向け）
- 6) MSプロジェクト研究の紹介（本サイト）

知財取得

- 1) 新規プロピオン酸産生増強菌についての特許出願 2021/7
- 2) メタン抑制資材についての特許出願 2022/3までに
- 3) センサ機構ごとの3件の特許出願 2021/12までに

産業界との連携

- 1) 既知のメタン抑制資材提供 & 海外展開 出光興産（カシューナッツ殻液）
- 2) 新規メタン抑制資材候補提供 扶桑コーポ（各種有機酸）
- 3) 飼料化プロセスおよび製造ラインの確保
全農・明治飼糧・雪印種苗（過去に多くの連携実績）

海外連携

- 1) 北大⇔カセサート大（タイ）、イリノイ大（米）
- 2) 農研機構⇔ワヘニンヘン大（蘭）・SRI（米）

