

脱炭素畜産技術導入推進事業における未利用資源分析調査
北海道農政部受託試験報告書

「牛メタン削減に向けた道産素材スクリーニング」

(抜粋)

2023年1月17日

北海道大学大学院農学研究院・特任教授
小林泰男

背景と目的

牛ゲップ由来メタンガスに代表される畜産分野からの温室効果ガスの低減が世界的に期待されている。日本の食料基地、とくに畜産業の基幹地域である北海道はこのような課題解決にリーダーシップをとる必要がある。一方で、有効な牛ゲップメタンガス削減戦略が確立されているとは言い難い。

道農政部は、メタンガス削減資材の発掘を目標に、道内の未利用資源のうち、ある程度量的確保の見込みがあり、含有成分的にメタン低減に有効と思われる素材をリストアップしている。

これらを迅速評価系にのせ、メタンおよびその他のガス、有用発酵産物である短鎖脂肪酸の濃度や組成を分析することで、将来の生産現場に還元可能な素材をスクリーニングすることにした。メタンガスの削減により、それまでメタンとして損失していた飼料エネルギーが体内留保可能で、牛の生産効率の上昇（少ない飼料で同じレベルの生産をあげる）も期待できる。

本迅速評価系はムーンショットプログラム課題506でたちあげたインビトロ評価系であり、これまでに数十の素材の機能評価に用いられてきたものである。

材料および方法

供試サンプル

- ▶ 候補素材
 - ・ 海藻 A
 - ・ 海藻 B
 - ・ 海藻 C
 - ・ 海藻 D
 - ・ ニンジン葉
 - ・ トマト加工残渣
 - ・ 色素用サツマイモ
 - ・ ビートトップ
 - ・ エゴマ粉末
 - ・ リンゴ粕
 - ・ ワイン粕
- 乾燥粉末
- ▶ ホルスタイン種乾乳牛ルーメン液(n=3)
(人工唾液で2倍希釈)

試験方法



各 5 反復

- ▶ 希釈ルーメン液 10 ml
- ▶ 培養基質 0.2 g
濃厚飼料 + 乾草(1:2)

+ 候補素材粉末(10%)



39°C 24時間嫌気培養

測定項目



ガス分析



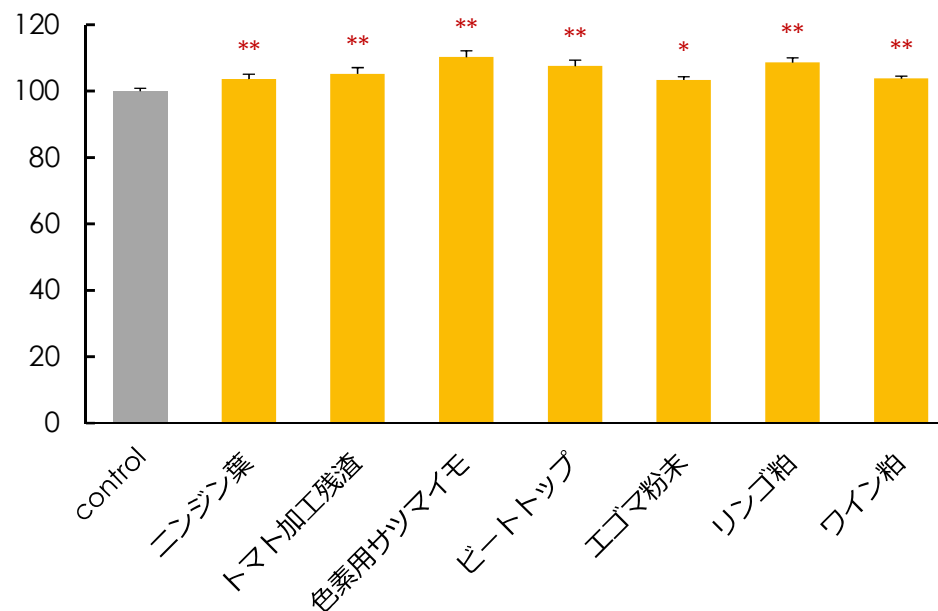
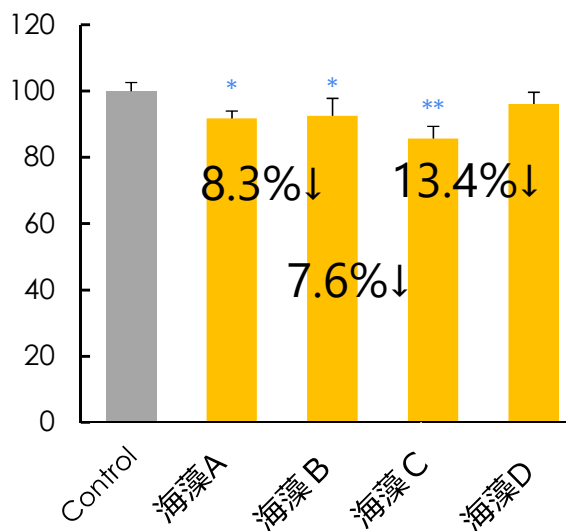
培養液

- ▶ pH
- ▶ SCFA濃度

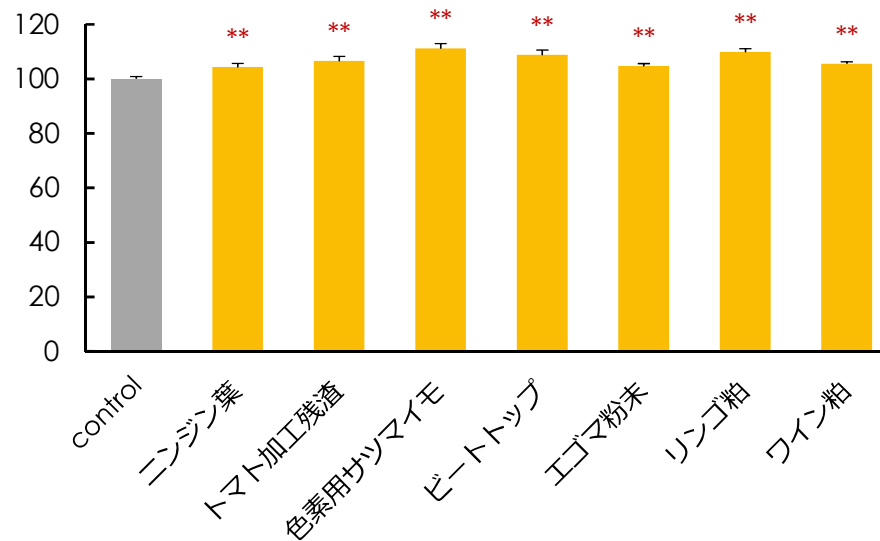
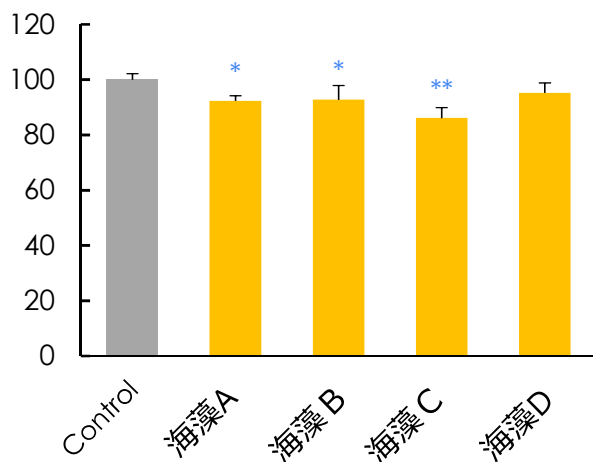
ガス分析_Controlを100とした相対値

Total gas

* : p < 0.05 ** : p < 0.01

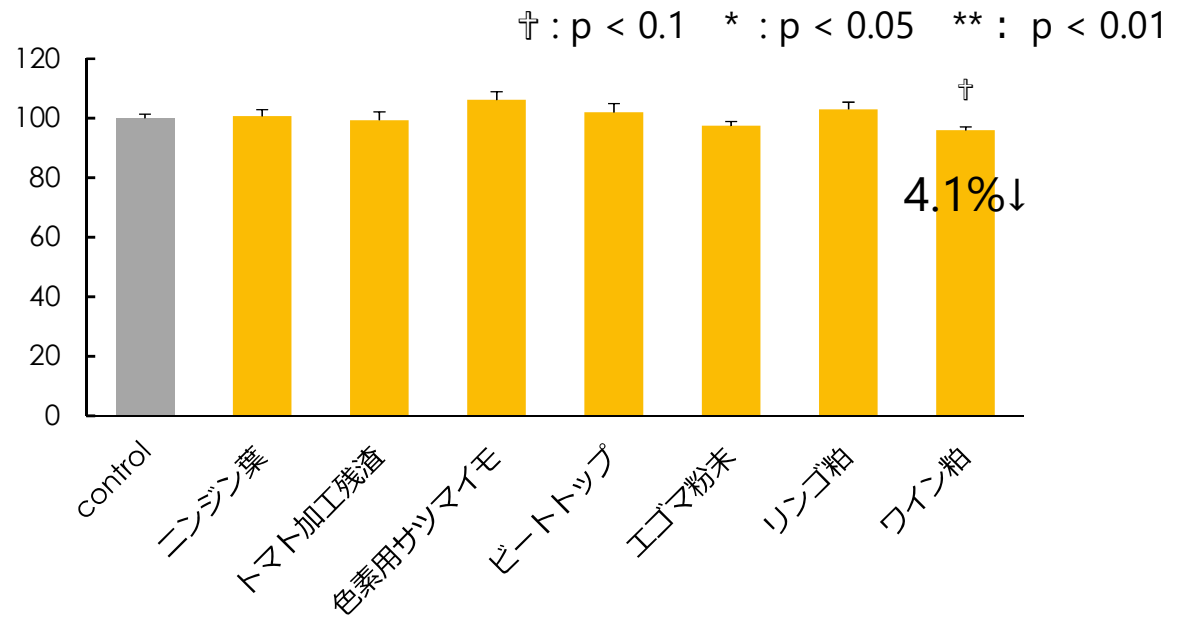
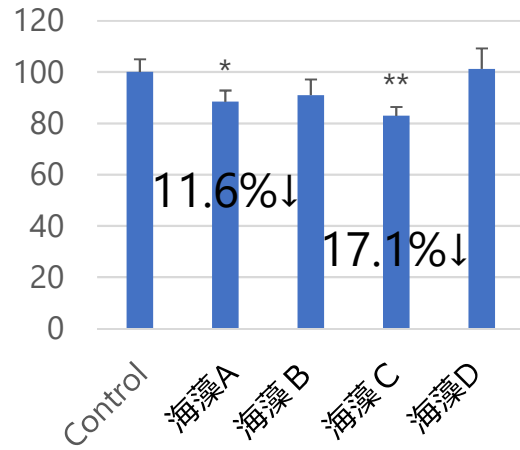


CO₂

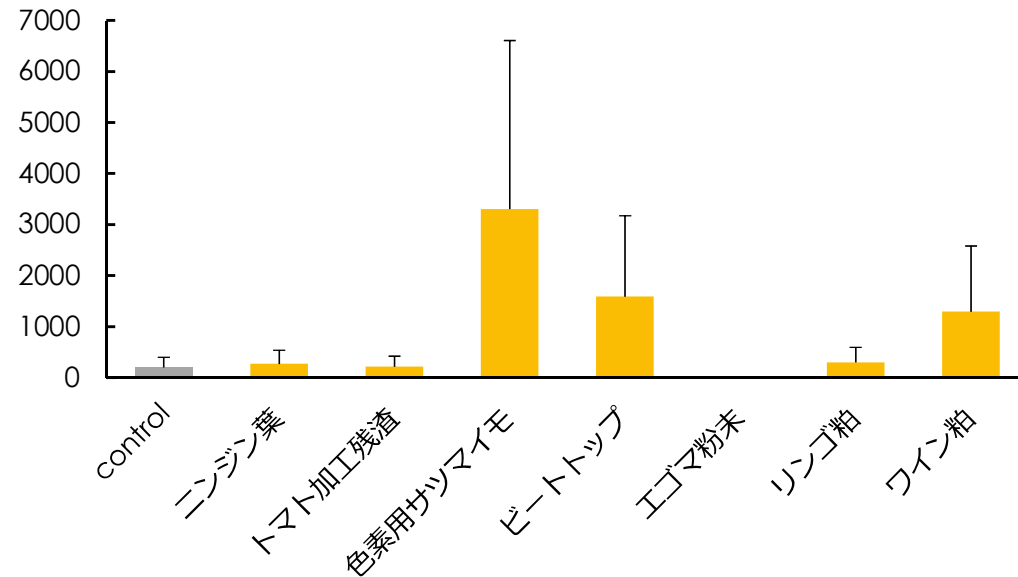
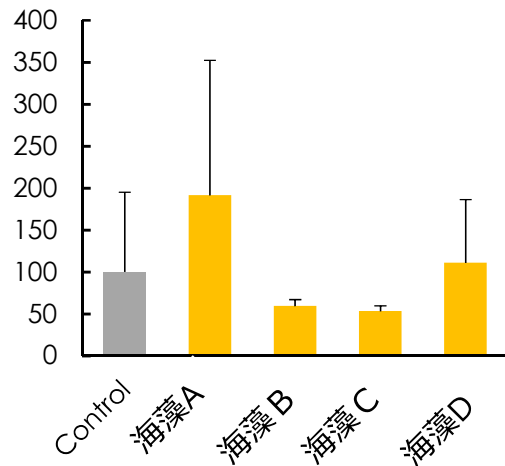


ガス分析_Controlを100とした相対値

CH₄



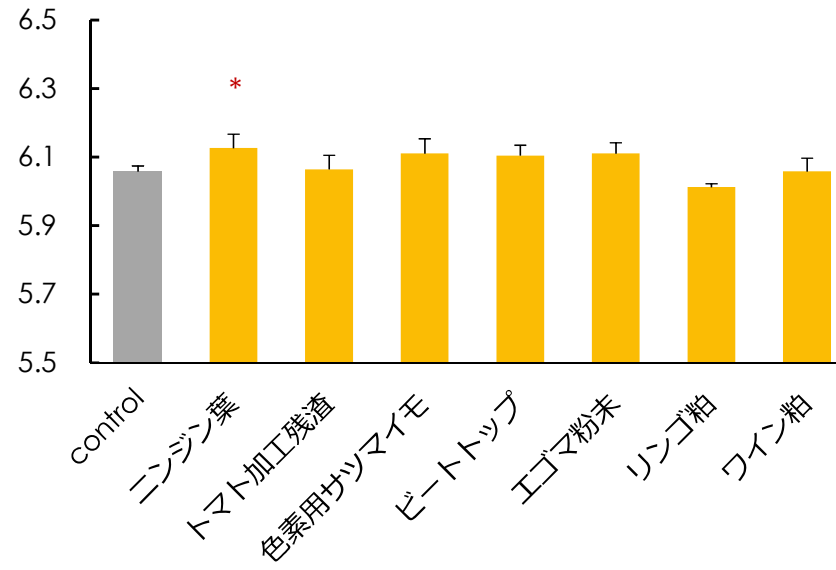
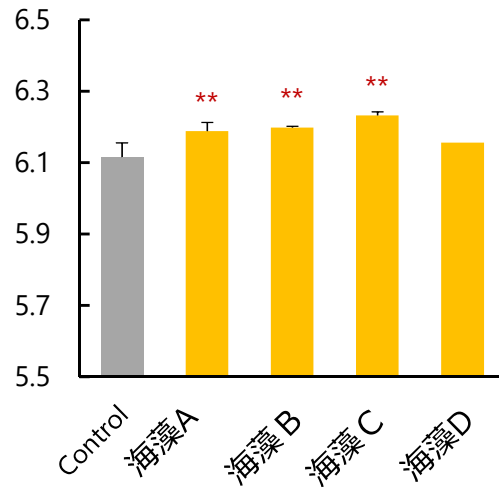
H₂



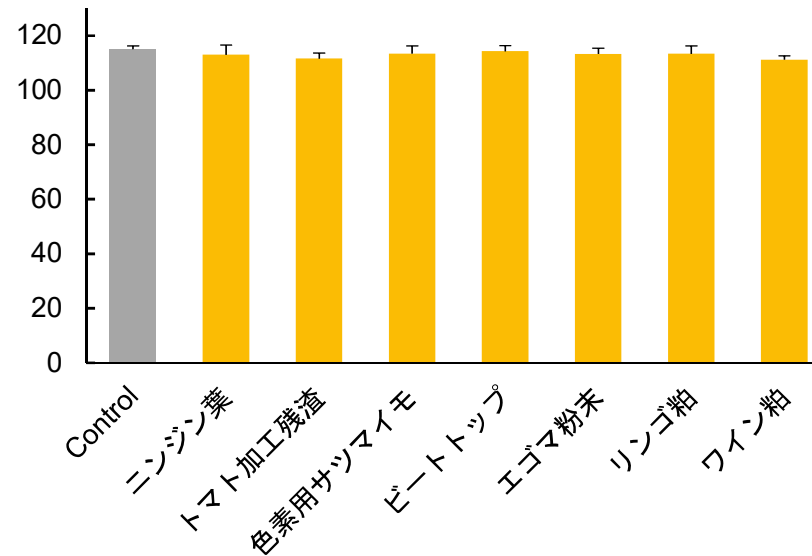
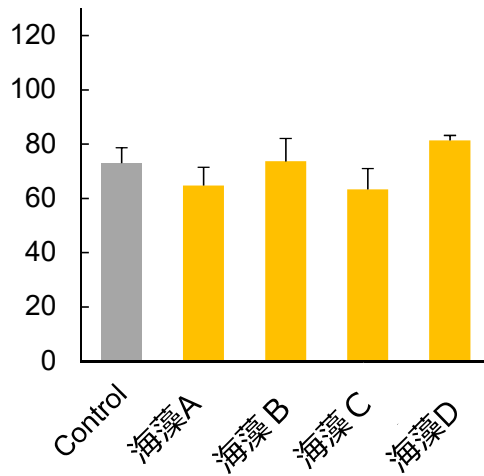
pH・総SCFA濃度

pH

* : p < 0.05 ** : p < 0.01



総SCFA濃度



まとめ：メタン低減効果が確認された素材

	CH ₄	総ガス	総SCFA濃度	プロピオン酸割合
海藻 A	11.6%↓	8.3%↓	—	—
海藻 C	17.1%↓	13.4%↓	—	↑
ワイン粕	4.1%↓	3%↑	—	—

メタン低減素材としては海藻 C が最有望

—：有意差なし

結論と今後

1. 海藻4品目および農業副産物7品目の計11素材について、牛ルーメン由来メタンガスの削減機能について、インビトロで評価したところ、海藻2品目および農業副産物で1品目に有意なメタン低減が観察された。前者は海藻Aと海藻C、後者はワイン粕であったが、各々12、17、および4%の低減であった。
2. 海藻Aと海藻Cにおいては、メタン低減と拮抗関係にあるプロピオン酸の比率が増加しており、作用機序プロピオン酸増強によるものと、理論的に説明のつくものであった。ワイン粕についてはこの関係は明確でなかった。
3. 今後、海藻2品目については、至適添加レベルの査定とそれを踏まえた牛への給与レベルの設定、実際の給与試験が期待される。その一方で、両海藻素材の潜在的な利用可能量の調査が必須である（量的確保の必要性有り）。
4. ワイン粕はそのメタン低減効果が小さいことから、GHG削減を前面には押し出しがたいが、飼料高騰のおり、「産業廃棄物の飼料としての一部代替」という名目なら活用の余地はあると思われる。