研究紹介

雪印種苗株式会社　北海道研究農場　飼料研究グループ　島田　菜摘

マメ科植物抽出物が反芻動物のメタンガス発生に与える影響

●ポイント

- 家畜由来のメタンガス排出は地球温暖化の一因となっており、その削減が課題となっている
- ヘアリーベッチやコモンベッチなどのVicia属抽出物が、牛のメタンガス発生を抑制する効果を有することがin vitro試験で確認された
- これらの抽出物における活性成分は、既知のメタンガス抑制成分や毒性物質とは異なることが示唆されている。しかし牛への給与実績はないため、今後はin vivo試験による安全性・効果の検証が必要である。
- ヘアリーベッチやコモンベッチは国内外の広範囲の地域で利用可能であり、持続可能な畜産業への貢献が期待される

1．はじめに

日本の農林水産分野における温室効果ガス排出量は二酸化炭素換算にすると2023年度時点で5,103万トンであり[1)]、このうち家畜の消化管内発酵由来のメタンガス排出量は864万トン（二酸化炭素換算）に上ります。二酸化炭素の28倍もの温室効果があるメタンガスはその地球温暖化への影響のみならず、牛のエネルギー効率を低下させる要因としても問題視されています。このような背景から、当社でも牛の第一胃由来のメタンガスの発生を抑制するため、自社で取り扱いのある植物を中心としさまざまな資材の検討を実施しております。本稿ではVicia属に属するヘアリーベッチについてご説明したうえで、2024年度の畜産草地学会にて発表いたしました、Vicia属抽出物のメタンガス発生への影響について試験結果をご紹介します。

2．ヘアリーベッチについて

ヘアリーベッチ（*Vicia villosa*、**写真１**）は、マメ科の緑肥作物として広く利用されており、栽培した植物を土壌にすき込むことで土壌の物理性向上や病害虫の発生抑制、減肥などの効果を発揮します[2)]。飼料作物としての利用については、生草のまま摂取すると中毒症状を示すおそれがありますが、乾草あるいはサイレージとすることで毒性を低減できることが報告されています[3,4)]。そこで、本研究ではヘアリーベッチやヘアリーベッチサイレージの抽出物についても、メタン発生抑制効果を評価することにしました。

3．ヘアリーベッチ抽出物のメタン発生抑制効果について

ヘアリーベッチ抽出物によるメタン発生抑制効果について、以下の方法で検討しました。まず、材料として夕張郡長沼町において栽培したヘアリーベッチから水抽出物を得ました。また、ヘアリーベッチを用いて調製したサイレージからも水抽出物を得ました。さらに、水抽出物に対して、本試験では親水

写真１　ヘアリーベッチ

性の異なる複数の溶媒を使用し、順に混合することで７種類の連続溶媒抽出物を得ました（親水性が低いものからNH（中性ヘキサン）相、AH（酸性ヘキサン）相、NE（中性酢酸エチル）相、AE（酸性酢酸エチル）相、NB（中性ブタノール）相、AB（酸性ブタノール）相、AQ相（水溶性残滓））。また、ヘアリーベッチと同様にVicia属であるコモンベッチ（*Vicia sativa*）についても連続溶媒抽出を実施しました。

以上の各抽出物を試験管内でルーメン液および基礎飼料と混合し、発生したガスを分析することでメタンガス発生量を算出しました。その結果、ヘアリーベッチ水抽出物（**図１**）、ヘアリーベッチAQ相（**図２**）、ヘアリーベッチサイレージ水抽出物（**図３**）、およびコモンベッチAQ相（**図４**）を添加することで、メタンガス発生量が有意に低下する

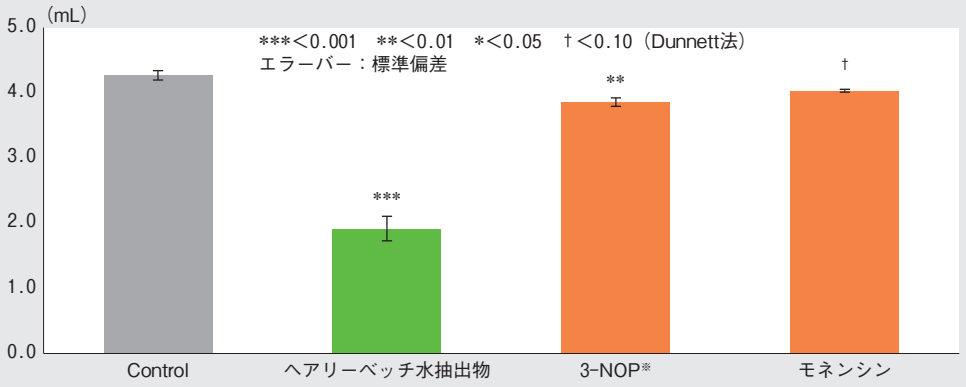

図１　ヘアリーベッチ水抽出物添加時のメタンガス発生量
※　3-ニトロオキシプロパノール

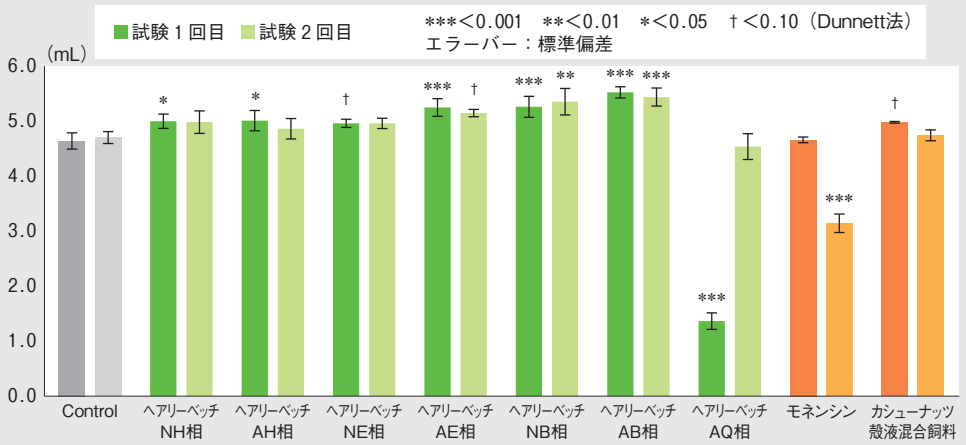

図２　ヘアリーベッチ連続溶媒抽出画分添加時のメタンガス発生量

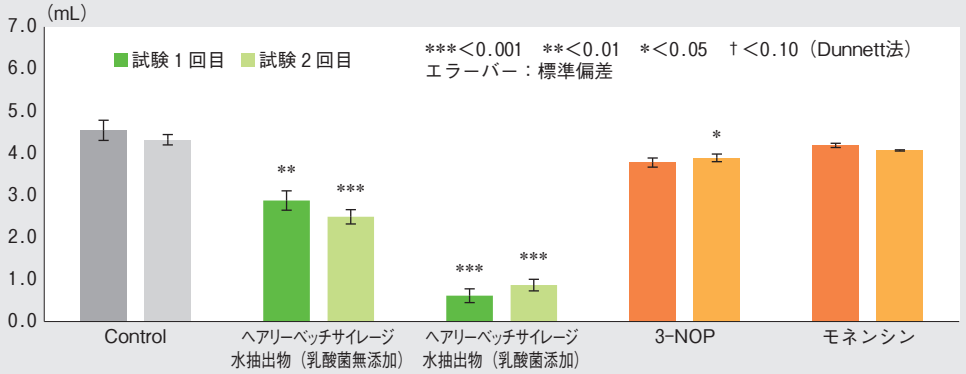

図３　ヘアリーベッチサイレージ水抽出物添加時のメタンガス発生量

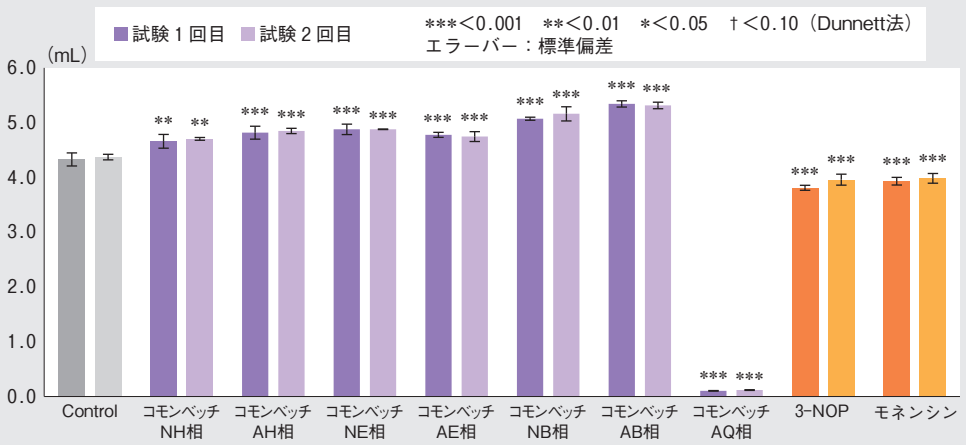

図４　コモンベッチ連続溶媒抽出画分添加時のメタンガス発生量

ことが確認されました。

これらの抽出物は、既知の植物由来メタン抑制成分であるサポニンとは異なることが示唆されています。また、ヘアリーベッチ中の代表的な毒性物質として知られるシアナミドは、連続溶媒抽出のブタノール相に分画されるため、本試験でメタンガス発生を抑制した成分は、シアナミドではない可能性が高いと考えられます。以上の検討以外にも、上記の各種抽出物に含まれる可能性のある複数の毒性成分について、その可能性を排除するための試験を実施しております。しかしながらいずれの抽出物も牛への給与実績はないため、今後はin vivo試験にて効果や安全性を評価する必要があります。

４．ヘアリーベッチ、コモンベッチを利用することの優位性について

ヘアリーベッチやコモンベッチは亜寒帯から熱帯のさまざまな気候帯で利用可能で、根粒菌の着生により窒素肥料の必要量も少量です。そのため、既知のメタン抑制成分の多くが海外や限定された地域からの運搬を必要とするのに対し、国内外の広範囲の地域において継続的な活用が期待され、運搬により発生する温室効果ガスも削減することができます。

５．おわりに

本研究成果含め、今後ともさまざまな方法で酪農・畜産業における温室効果ガス削減に貢献できるよう研究開発を進め、酪農・畜産業の持続的な発展に尽力いたします。

６．引用文献

１）農林水産省（2025年）みどりの食料システム戦略の実現に向けて，https://www.maff.go.jp/j/kanbo/kankyo/seisaku/midori/attach/pdf/index-365.pdf，2025年12月１日アクセス

２）小川拓也（2024年）「都府県　水田緑肥としてヘアリーベッチ導入の効果と栽培のお印と」牧草と園芸　第72巻第３号 p. 16-21

３）Panciera RJほか（1992年）Hairy vetch toxicosis in cattle: update and experimental induction of disease, Journal of Veterinary Diagnostic Investigation，第４巻，pp. 318-325

４）藤井義晴、橋爪健（2005年）「牧草・飼料作物および雑草に含まれる有毒物質と家畜中毒」牧草と園芸　第53巻第６号 p. 9-13