

2022年 1月 31日

学 長 殿

主 査 花田 正明

学位論文審査及び最終試験の結果の要旨に
ついて(報告)

2021年 12月 17日付けで依頼されました下記の者の学位論文審査及
び最終試験の結果の要旨を別紙1及び別紙2のとおり報告いたします。

記

専 攻 畜産科学専攻(博士後期課程)

氏 名 Eslam Khalifa Hassan Ahmed

(別紙1)

学位論文審査の結果の要旨	
専攻	畜産科学専攻(博士後期課程)
氏名	Eslam Khalifa Hassan Ahmed
審査委員署名	主査 花田 正明 副査 西田 武弘 副査 瀬尾 昭也 副査 福岡 直希 副査
題目	Novel and natural feed additive for ruminants, the impacts on behavior, rumen fermentation and microbiome with special reference to methane emissions (反芻動物用の新規天然飼料添加物がメタン排出量、行動、ルーメン発酵、胃内微生物叢へ及ぼす影響)
審査結果の要旨 (1,000 字程度)	

反芻動物は、主にルーメン内での微生物発酵によってメタン(CH₄)を生成し、エネルギーの損失であると共に地球温暖化も促進している。そこで本研究では、反芻動物からの CH₄ 生成を軽減するための新規かつ有望な素材の 1 つである Mootral[®](ニンニクと柑橘類の抽出物、Mootral 社、スイス) について評価を行った。

第 1 章では、ヒツジから採取したルーメン液に Mootral を 10%と 20%の 2 水準で添加し 24 時間培養する *in vitro* 試験を行った。Mootral の添加により CH₄ の生成が、Mootral 10%と 20% 添加区でそれぞれ 22%と 54% 減少した。Mootral によって古細菌である *Methanobacteriaceae* family が減少した。このように、Mootral 添加が CH₄ 生成に関連する微生物群を減少させる能力があることを示し、反芻動物からの CH₄ 排出を緩和する可能性を示した。

第 2 章では、ヒツジを用いた *in vivo* 試験を行った。Mootral は 1, 5, 10 g/kg DM の 3 水準の投与量とした。すべての投与量で、飼料摂取量、健康状態、成長、ルーメン発酵、栄養成分消化率に悪影響はなかった。可消化乾物摂取量あたりの CH₄ 産生量は、Mootral 最高投与量(10 g/kg DM)で 12.8%減少した。また、Mootral の添加が異常行動の発生率を減少させた。したがって、ニンニクと柑橘類の天然物質の組み合わせは、動物の健康や行動に悪影響を及ぼすことなく、CH₄ 排出量を削減できる可能性を示した。

第 3 章では、ホルスタイン種のウシから採取したルーメン液を用いて、24 時間の *in vitro* 培養試験を行った。5 種類の実験飼料 (100:0、80:20、60:40、40:60、20:80、粗飼料 : 濃厚飼料) を使用した。CH₄ 削減量は高粗飼料区で 44%であり、この削減量は濃厚飼料の比率が高くなるに従って増加し、高濃厚飼料区では最大 69%に達した。Mootral の添加は、総揮発性脂肪酸の生産量を増加させ、発酵特性をプロピオン酸が多く、酢酸が少ない方向にシフトさせた。

以上の結果から、Mootral は反芻動物のあらゆる給餌スタイルにおいて効果のある、他に悪影響を及ぼさない安全・安心な CH₄ 阻害剤の候補であることを明らかにした。

以上について、審査委員全員一致で本論文が帯広畜産大学大学院畜産学研究科博士後期課程の学位論文として十分価値があると認めた。

学位論文の基礎となる学術論文

題 目 Impacts of Mootral on Methane Production, Rumen Fermentation, and Microbial Community in an *in vitro* Study

著者 Eslam Ahmed, Rintaro Yano, Miho Fujimori, Deepashree Kand, Masaaki Hanada, Takehiro Nishida, Naoki Fukuma

学術雑誌 Frontiers in Veterinary Science

(巻・号・頁) 7:623817. doi: 10.3389/fvets.2020.623817

発行年月 2021年 1月

題 目 The Efficacy of Plant-Based Bioactives Supplementation to Different Proportion of Concentrate Diets on Methane Production and Rumen Fermentation Characteristics In Vitro.

著者 Eslam Ahmed, Naoki Fukuma, Masaaki Hanada, Takehiro Nishida

学術雑誌 Animals

(巻・号・頁) 11(4), 1029. <https://doi.org/10.3390/ani11041029>

発行年月 2021年 4月

題 目 A garlic and citrus extract; Impacts on behavior, feed intake, rumen fermentation, and digestibility in sheep.

著者 Eslam Ahmed, Belgutei Batbekh, Naoki Fukuma, Deepashree Kand, Masaaki Hanada, Takehiro Nishida

学術雑誌 Animal Feed Science and Technology

(巻・号・頁) Volume 278, 115007. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2021.115007>

発行年月 2021年 8月

(別紙2)

最終試験の結果の要旨	
専攻	畜産科学専攻(博士後期課程)
氏名	Eslam Khalifa Hassan Ahmed
審査委員署名	主査 花田正明
	副査 西田武弘
	副査 瀬尾哲也
	副査 経向直希
	副査
実施年月日	2022年 1月 31日
試験方法 (該当のものを○で 囲むこと)	<input checked="" type="checkbox"/> 口頭 <input type="checkbox"/> 筆記
要 旨	
<p>主査および副査の4名は、学位申請者に対し、講義棟34番教室において、学位申請者本人に口頭発表による学位論文内容の説明を行わせ、その内容について質疑応答を行った。また、関連する専門知識について口頭により試問を行った。</p> <p>その結果、学位申請者が帯広畜産大学大学院畜産学研究科博士後期課程の修了者としてふさわしい学力および見識を有すると判断し、博士(農学)の学位を授与するに値すると判断した。</p>	