（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	バトベヘ　ベルグティ
審査委員署名	主　査　花田正明 副　査　撫　年浩 副　査　福岡　直寿 副　査　西田　武弘 副　査
題　　目	Investigating Enteric Methane Mitigation: Assessing the Impact of Various Materials on Ruminants' Fermentation, Intake, and Digestibility （腸内メタン軽減の調査：さまざまな影響の評価 反芻動物の発酵、摂取、消化率に関する資料）
審査結果の要旨（1,000 字程度）	

本論文の第 1 章は、反芻動物の飼料または飼料添加物としてのヒトの食品副産物の利用に関して *in vitro* 実験によって評価したものであり、第 2, 3 章は、反芻動物に対する有機酸の添加による *in vivo* 実験によってメタン(CH_4)抑制の効果、家畜の生産性向上、同時に反芻家畜の飼料に関する経済的懸念への対応に重点を置いて検討した。

第 1 章の実験 1 では、対照飼料を乾草 60%+濃厚飼料 40%とし、飼料添加物としてコーヒー粕(SCW)を対照飼料の 1%、10%、20%分を加えた。実験 2 は SCW を牧草の一部または実験 2 は濃厚飼料の一部を置き換えた。

実験 1 の結果、揮発性脂肪酸の生産量が最大で 2.7%増加し、ガス生産量が 10.86%増加したが、CH_4 生産量の抑制効果は認められなかった。実験 2 と 3 では、SCW を牧草や濃厚飼料に置き替えて配合した場合、SCW 配合量の増加に伴い CH_4 生産量が有意に減少した。この CH_4 産生量の減少は、栄養消化率および総揮発性脂肪酸産生量の減少を伴っていた。これらの結果は、SCW がプレバイオティック飼料添加物として利用できる可能性を示している。

CH_4 排出を抑制する新たな戦略が模索される中、飼料添加物、特に有機酸が手段として浮上してきた。これまでの研究では、大半は *in vitro* 試験によるもので、*in vivo* 実験による情報は限られている。そこで第 2 章では、ヒツジの飼料添加物としてのクエン酸の利用について検討した。クエン酸を添加した飼料を与えたコリデール種ヒツジの栄養摂取量、消化率、ルーメン発酵、CH_4 排出量を測定した。対照群(無添加)とクエン酸(40 mM)添加群に分けた。呼吸試験チャンバー内の動物は、CH_4 排出量が測定された。本研究では、クエン酸の添加は飼料摂取量と消化率を低下させたが、CH_4 産生を抑制する効果は認められなかった。

第 3 章では、飼料添加物としてのイタコン酸の効果を 20mM の用量で調査した。抗炎症作用および抗病原性作用が期待されることから、イタコン酸はルーメン内のメタン生成菌を抑制し、反芻動物からの CH_4 産生を低下させる可能性があると考えられた。本研究では、飼料にイタコン酸を配合したヒツジにおいて、CH_4 排出量(L/kg DMI)の有意な増加が観察された。イタコン酸は飼料添加物としての可能性を示しているが、その利点と欠点に関する情報はまだ限られている。この物質の可能性を完全に解明するためには、さらなる研究が必要である。

学位論文の基礎となる学術論文

題　目 Assessment of the Impact of Coffee Waste as an Alternative Feed Supplementation on Rumen Fermentation and Methane Emissions in an In Vitro Study (代替飼料としてのコーヒー粕がルーメン発酵およびメタン排出に及ぼす影響の in vitro 試験による評価)

著者名 Belgutei Batbekh, Eslam Ahmed, Masaaki Hanada, Naoki Fukuma and Takehiro Nishida

学術雑誌名　Fermentation　　に発表

(巻・号・頁)　https://doi.org/10.3390/fermentation9090858 (　9・　・858～868)

発行年月　2023 年　9 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	バトベヘ　ベルグティ
審査委員署名	主　査　阿田 正明 副　査　撫 年浩 副　査　福内 直弥 副　査　西田 武弘 副　査
実施年月日	令和　6年　1月　16日
試験方法（該当のものを○で囲むこと）	口頭・筆記

要　　旨

主査および副査の４名は，学位申請者に対し，講義棟35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。

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。