

令和 2 年度温室効果ガス削減飼料に関する調査委託事業

令和 3 年 5 月
農林水産省

調査事業概要：令和２年度温室効果ガス削減飼料に関する調査委託事業

家畜に給与することにより温室効果ガス（メタン）の発生抑制の効果のある脂肪酸カルシウム等の国内流通量及び脂肪酸カルシウム等の家畜への給与等による温室効果ガス削減の効果・飼養成績への影響等について、文献及び飼養実施調査を行い、データの分析及び評価手法の検討を実施した。

【調査方法及び内容】

（１）脂肪酸カルシウム等の国内流通量の書面による調査等を行い、その流通量を推計。脂肪酸カルシウムの国内利用状況の電話等での聞き取り等を行い、その利用状況を調査。

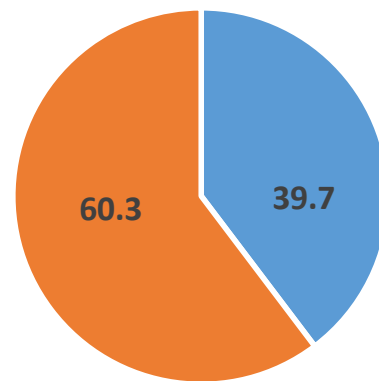
（２）脂肪酸カルシウム等による温室効果ガス削減の長期的な効果について調査分析を行うため、文献調査、専門家への聞き取り、飼養実施調査によるデータの収集を行い、その結果について分析、評価手法の検討を実施。具体的には、主として搾乳牛に脂肪酸カルシウム等を添加することにより、温室効果ガスとして知られるメタンの牛体内での産生量が削減されるが、どの程度の効果が持続するかを長期間の飼養実施調査等により調査・分析。

（３）（１）及び（２）の結果に基づき、脂肪酸カルシウム等による温室効果ガス削減効果の評価手法の検討及び結果の取りまとめを実施。

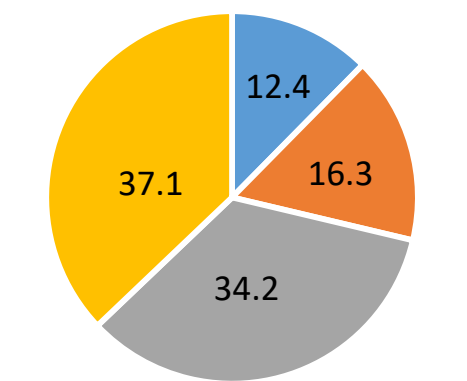
調査結果 1－1：脂肪酸カルシウムの国内流通量調査 (製造・輸入・販売量別シェア)

○ 脂肪酸カルシウムを自社で製造・輸入していると回答した事業者は合計 9 社あり、平成31年4月1日～令和2年3月31日におけるこれら 9 社を合わせた脂肪酸カルシウム製品の販売量は6975.28t。そのうち、**約40%が国産製品、約60%が輸入製品**である。また、1社あたりの販売量には幅があり、**販売量の多い上位 3 社で販売量全体の70%以上**を占めていた。

○ 自社で製造・輸入を行わず、他社から脂肪酸カルシウム製品を購入して販売しているとする事業者が9社あったが、うち7社は前述の9社のいずれかから購入していた。前述の9社以外から購入して販売している事業者が1社、購入先は回答できないとする事業者が1社あったが、これら2社を合わせた販売量は104.4tと比較的少ない。自社で製造・輸入を行っているとは回答した事業者から、脂肪酸カルシウム製品の販売は5～6社で市場競争を行っており、詳細情報は社外秘とする事業者もあったことから、今回の調査において国内で流通している脂肪酸カルシウム製品の大部分は網羅されているものと思われる。



■ 国産 ■ 輸入



■ ～500 ■ 500～1000
■ 1000～1500 ■ 1500～

販売量別シェア (%)

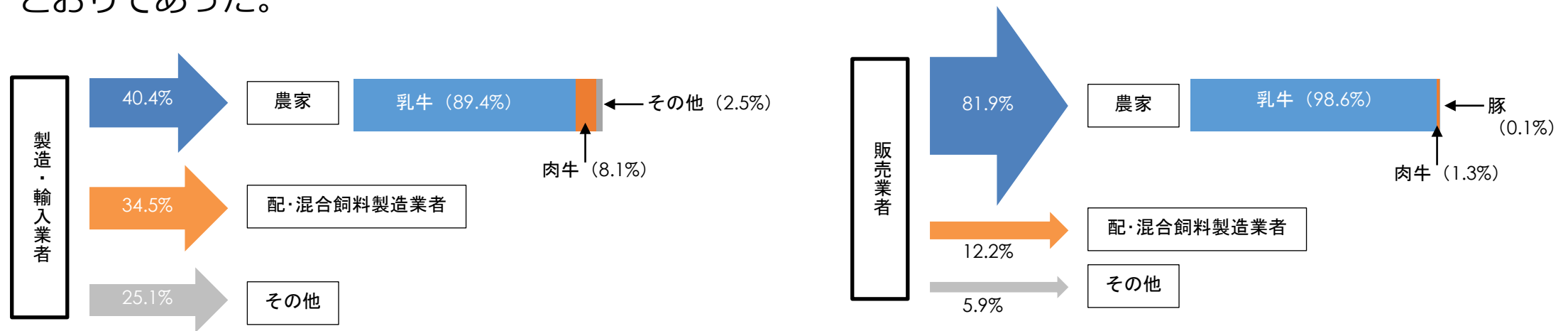
年間販売量	
500t未満	4社
500～1000t	2社
1000～1500t	2社
1500t以上	1社

調査結果 1 – 2：脂肪酸カルシウムの国内流通量調査 (流通経路・割合)

○ 脂肪酸カルシウム製品の流通経路は下図（左側）のとおり、製造、輸入された脂肪酸カルシウム製品の**約40%が農家に、約35%が配・混合飼料製造業者に販売**されていた。また、農家に販売される脂肪酸カルシウム製品の**約90%が酪農家**であり、**肉牛を合わせると約98%が牛農家に販売**されていた。なお、養鶏農家への脂肪酸カルシウム製品の販売は確認されなかった。

○ また、販売先の「その他」は動物用医薬品販売店、代理店等であって、これらから配合飼料製造業者に販売されることは想定しにくいので、**実質は脂肪酸カルシウム製品の約65%が、配・混合飼料製造業者を経由せず、直接農家に販売されている**ものと考えられるが、動物用医薬品販売店、代理店等から先の流通経路は不明であった。

○ なお、他社から購入して販売しているとした9社の販売先及び販売先農家の内訳は下図（右側）のとおりであった。



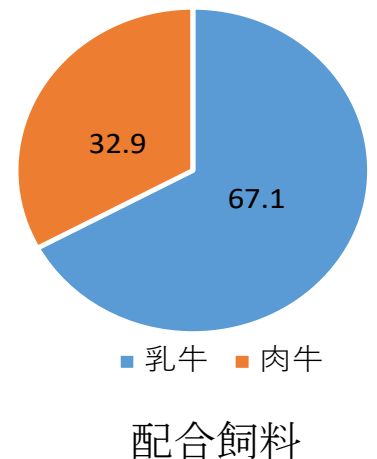
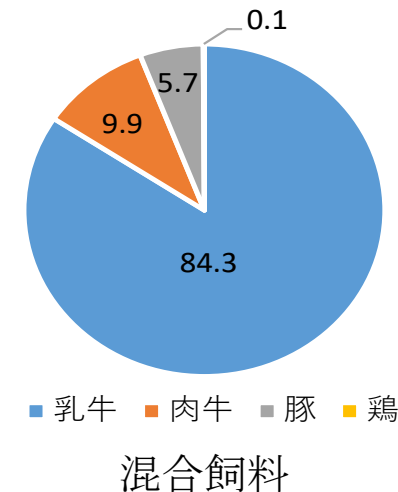
調査結果 1－3：脂肪酸カルシウムの国内流通量調査 (混合飼料・配合飼料の仕向け・配合割合・まとめ)

○ 脂肪酸カルシウムを原材料に含む混合飼料を製造している事業者は11社あり、**その製造量は0.08～1150tと幅があり、合計2653t**。そのうち、**90%以上が牛用飼料**であり、配合割合は回答があった6社で0.4～55%であった。

○ また、脂肪酸カルシウムを原材料に含む配合飼料を製造している事業者は15社あり、**その製造量は40～51600tと幅があり、合計195259t**。そのうち、**ほぼ100%が牛用飼料**（その他向け：92t）であり、配合割合は回答があった13社で0.001～6.1%であった。

○ 脂肪酸カルシウム製品又は脂肪酸カルシウムを原材料としている配・混合飼料のほとんどは乳牛向けに販売されているが、**その使用目的はエネルギー源であり、その他の効果として乳量アップ、繁殖成績の改善等を期待して使用されている**。

○ 脂肪酸カルシウムの製造、輸入業者及び配・混合飼料製造業者の数社からは、**脂肪酸カルシウムが温室効果ガス削減に効果があるという認識が無かった**。



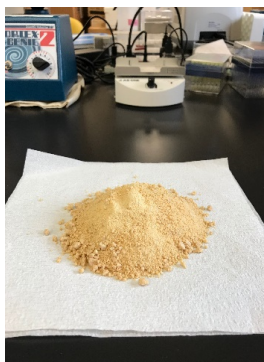
調査結果 2 - 1 : 脂肪酸カルシウムの長期給与による反すう家畜の飼養成績及び消化管からのメタン発生量削減効果の調査 (長期的影響の分析)

- 6歳のヤギ（日本在来種、去勢）5頭を用い、脂肪酸Ca（パーム油由来）の長期給与試験を実施した。試験開始～3週間はチモシー乾草+市販濃厚飼料（基礎飼料とする）をTDN要求量の110%を満たすように継続して定量給与（1日2回9：00、16：00）し、その後3ヶ月間（12週）、脂肪酸カルシウム添加飼料を継続して給与した。脂肪酸カルシウム添加飼料は基礎飼料と等しいTDN含量とし、乾物中粗脂肪含量が約6%になるように調製した。給与方法は基礎飼料と同様であるが、食滞等起こらないよう、まずは**粗脂肪含量4%の飼料を1週間給与した後に6%に引き上げ、継続的に給与した**（①参照）。
- 乾物摂取量が20kg/日/頭で比較した場合、**エネルギー水準を同一にして乾物摂取量のみ8.7%減少させると、メタン発生量の推定値は533.9Lから516.0Lへと減少する**（②、③参照）。
- 乾物摂取量の減少による**体重への影響は見られなかった**（④参照）。

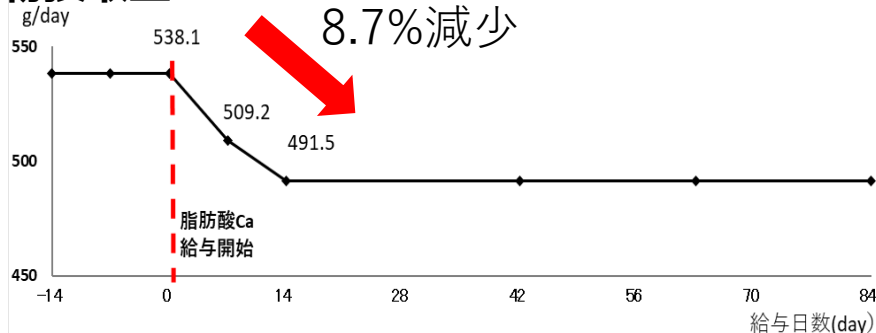
○生産性への影響

①給与飼料の成分および使用した脂肪酸カルシウム

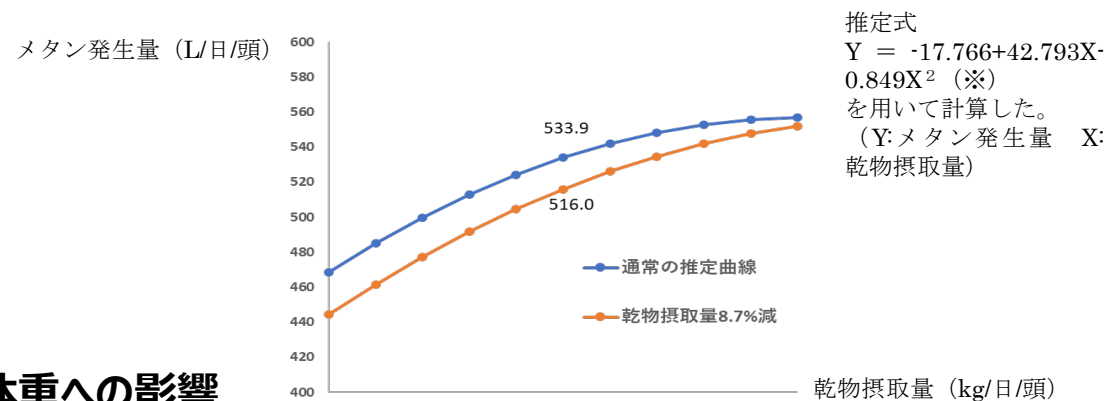
	基礎飼料		4%粗脂肪飼料		6%粗脂肪飼料	
配合率 (DM%)	チモシー乾草	40.9	基礎飼料	97.0	基礎飼料	94.9
	市販濃厚飼料	59.1	脂肪酸Ca	3.0	脂肪酸Ca	5.1
成分組成 (%DM)						
粗脂肪	1.9		4.5		6.2	
粗蛋白質	16.6		16.1		15.8	
可溶無窒素物	55.2		53.5		52.4	
粗繊維	19.9		19.3		18.9	
粗灰分	6.4		6.9		7.3	



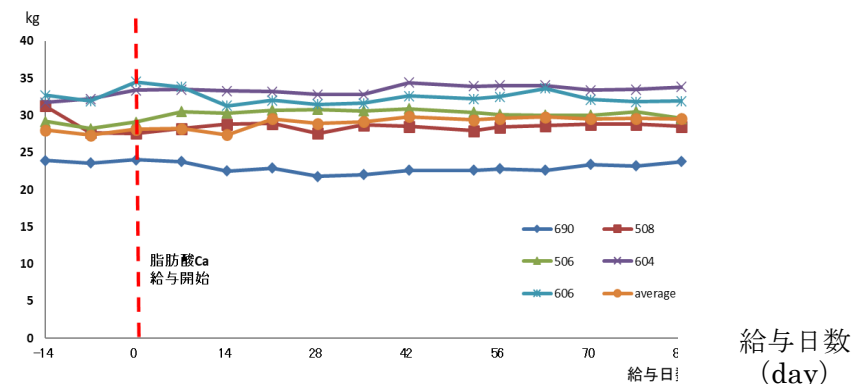
②乾物摂取量



③乳牛における推定メタン発生量



④体重への影響

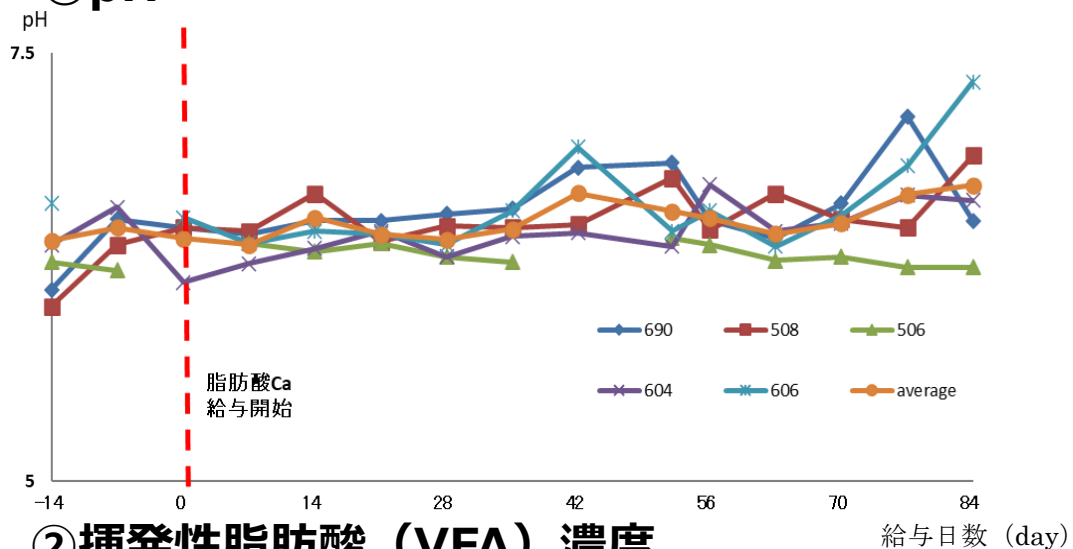


調査結果 2 - 2 : 脂肪酸カルシウムの長期給与による反すう家畜の飼養成績及び消化管からのメタン発生量削減効果の調査 (長期的影響の分析)

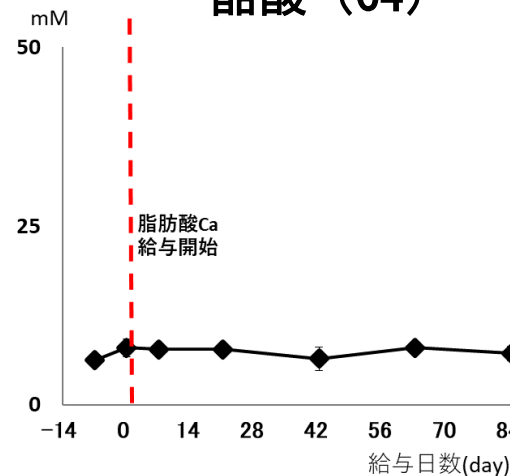
○ pHおよびVFA濃度への影響は見られなかった。A/P比は有意に低下した。

○ルーメン液への影響

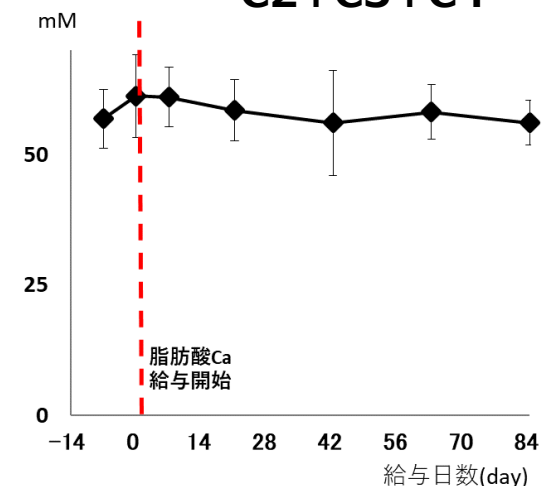
①pH



酪酸 (C4)

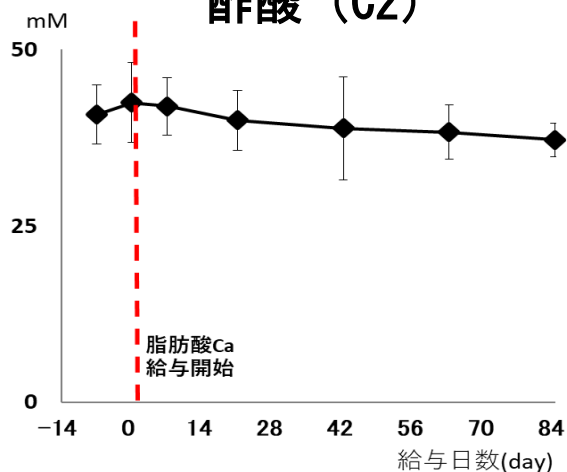


C2+C3+C4

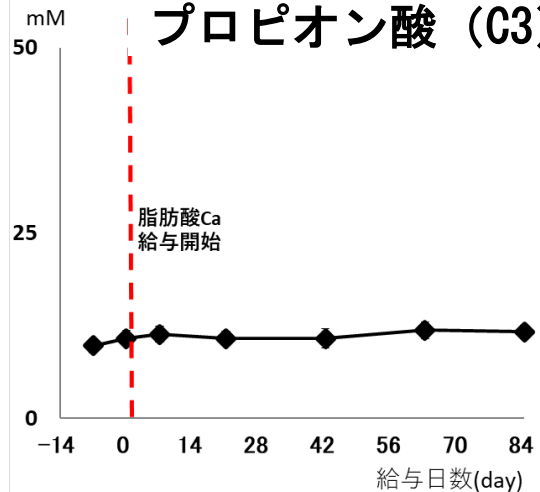


②揮発性脂肪酸 (VFA) 濃度

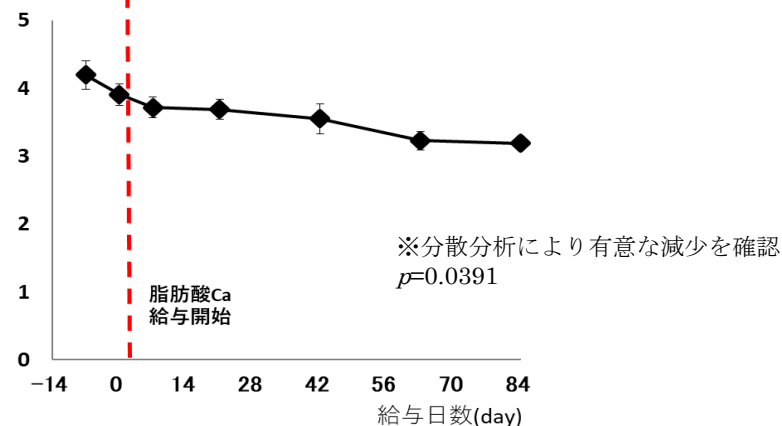
酢酸 (C2)



プロピオン酸 (C3)



酢酸/プロピオン酸比 (A/P比)

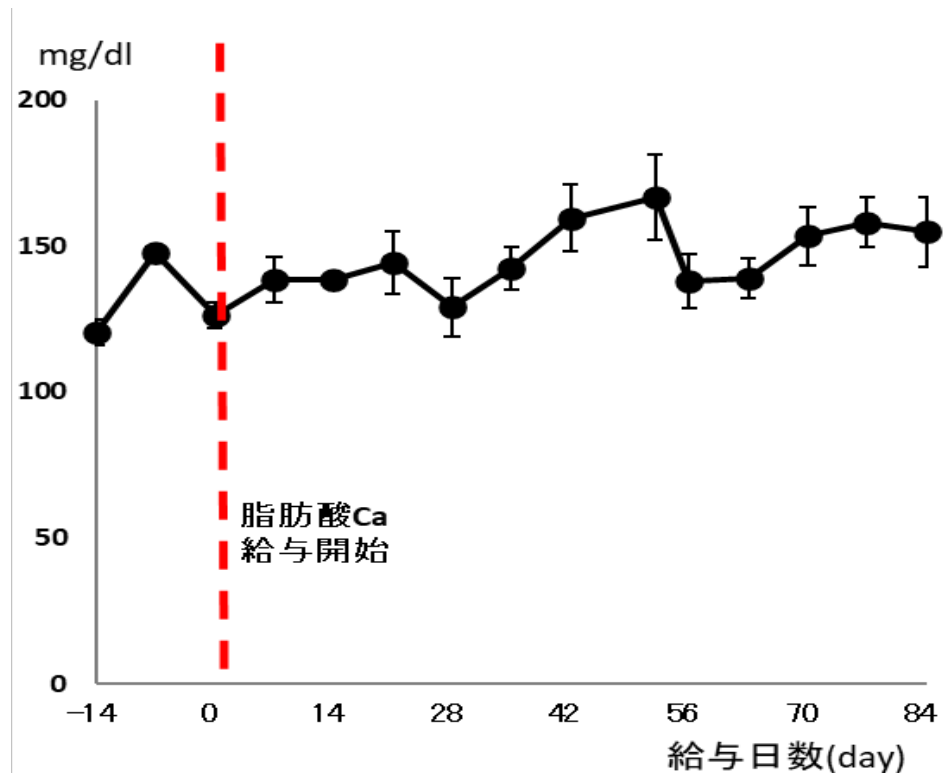


調査結果 2 - 3 : 脂肪酸カルシウムの長期給与による反すう家畜の飼養成績及び消化管からのメタン発生量削減効果の調査（長期的影響の分析）

○ 血漿中代謝産物濃度に有意な変化は見られなかった。

○血漿中代謝産物への影響

グルコース



トリグリセライド

