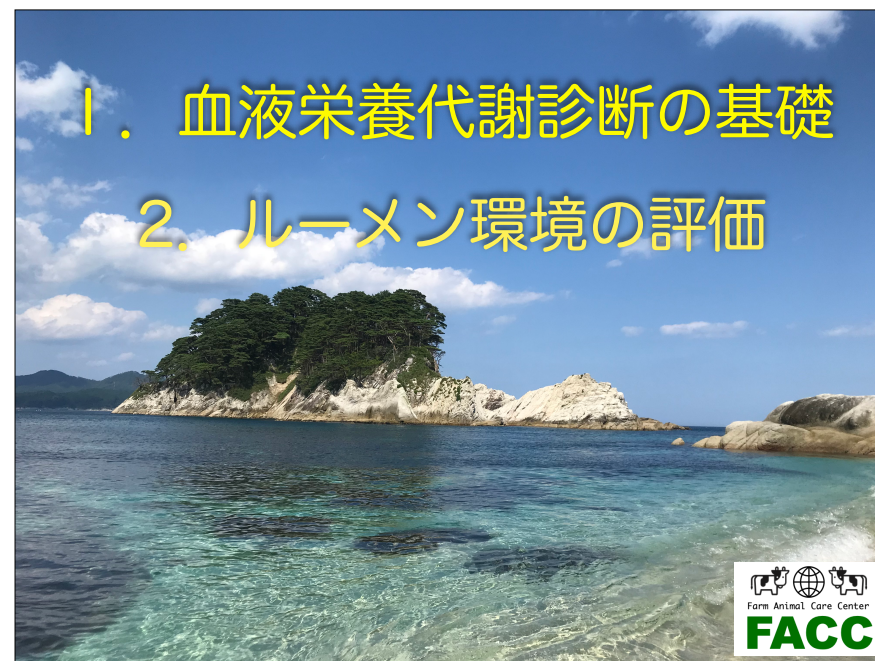




① コレステロール (TC)

・ルーメン由来

ルーメン発酵産物(短鎖脂肪酸(低級脂肪酸: VFA))
→ルーメン壁でコレステロールに合成→血液中に
= 乾物摂取量 & ルーメン発酵の指標

・肝臓由来

肝臓でアセチルCo-Aから合成
貯蔵コレステロール
→高密度リポ蛋白 (HDL) として血中に
= リポ蛋白合成能の指標

② β ヒドロキシ酪酸 (BHB)

・肝臓由来BHB

アセト酢酸 (AcAc), アセトンと肝臓で産生
→エネルギー不足時, 肝臓に流入した大量の
FFA由来のBHBはAcAcと同様の変動

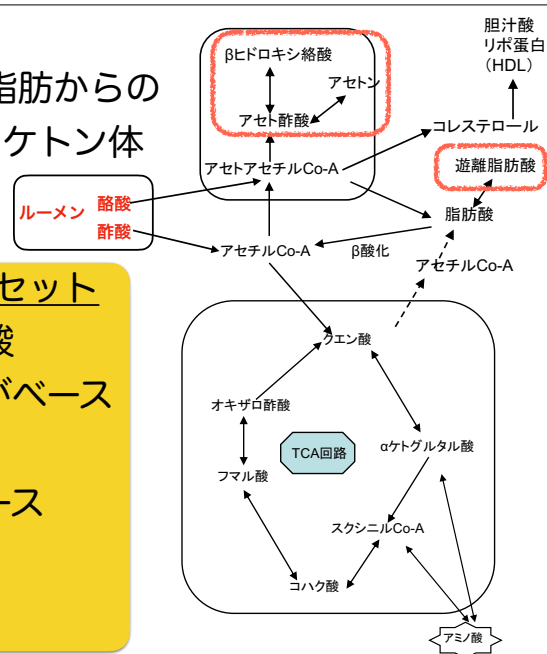
・ルーメン由来BHB

ルーメンで産生された酪酸
→ルーメン壁でBHBに変換→血液中に
ルーメン発酵の状態により牛群間に大きな差
400 $\mu\text{mol/l}$ ~ 900 $\mu\text{mol/l}$
もともとBHBの低い牛群
= 肝臓由来BHBが増加しても異常値を示さない

ルーメンおよび体脂肪からのエネルギー供給とケトン体

ケトン体豪華3点セット

- ・ β ヒドロキシ酪酸
ルーメン由来がベース
- ・ アセト酢酸
肝臓由来がベース
- ・ アセトン
計測不能



③ 乳酸 (LA)

- ・ 飼料中の可溶性炭水化物に由来
- ・ ルーメン壁での吸収効率悪い
- ・ 長期or重度のルーメンアシドーシス→増加
- ・ 採血直前の運動= 筋肉由来の乳酸が増加

④ アンモニア (NH₃)

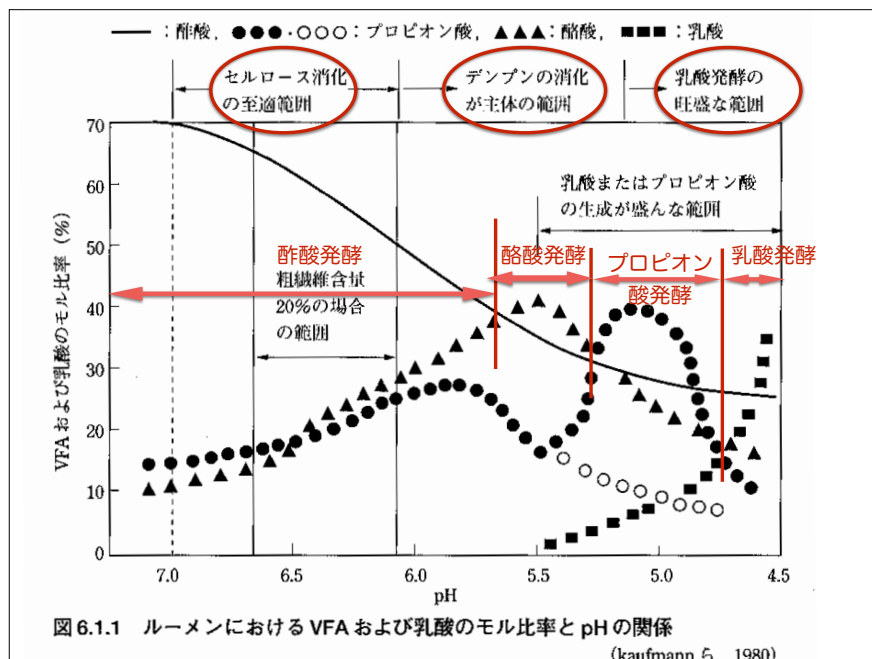
- ・ 飼料中の分解性蛋白質から産生されるNH₃
→ルーメン微生物NH₃取り込み能を上回る→増加
→蛋白過剰給与or相対的な炭水化物の不足
= ルーメン微生物叢の活性低下→増加
→分解性蛋白給与不足or炭水化物過剰給与→低下

⑤ 乳脂率

- ・ VFAの短鎖脂肪酸(酢酸)由来
体脂肪由来の長鎖脂肪酸由来
- ・ ルーメン発酵が酢酸主体・エネルギー不足→高値
酪酸・プロピオン酸主体→低値

⑥ 乳蛋白率

- ・ 腸で吸収されたアミノ酸→乳腺上皮細胞で合成
- ・ ルーメン微生物体蛋白orバイパス蛋白量に相関
ルーメン環境良好or適正バイパス蛋白率→高値
ルーメン環境が悪化→低下
- ・ エネルギー不足= アミノ酸による糖新生
→乳腺へのアミノ酸供給が低下→低下



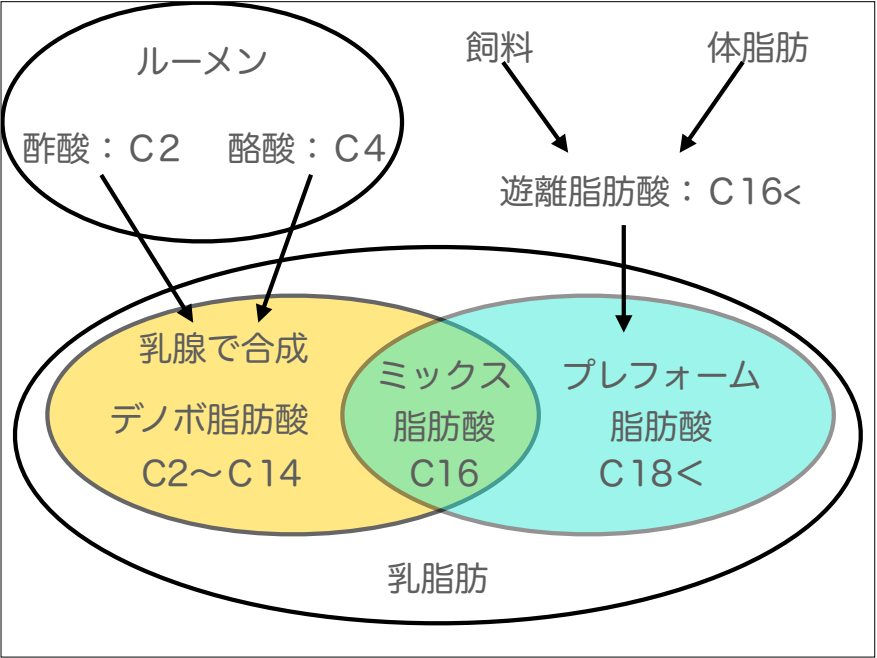


酢酸	C 2 : 0		短鎖脂肪酸 C=2,4,6	プロピオン酸 C=3
酪酸	C 4 : 0	バターなどに少量存在		
カプロン酸	C 6 : 0	反芻動物第1胃に常在する微生物の発酵産物の1つ		
カプリル酸	C 8 : 0		中鎖脂肪酸 C=8,10	
カプリン酸	C10 : 0	バター、その他の多くの脂肪、植物性油に少量存在		
ラウリン酸	C12 : 0	パーム核、ヤシ油、鯊ろう、桂皮、月桂樹	長鎖脂肪酸 C=12<	
ミリスチン酸	C14 : 0	パーム核、ヤシ油、ニクズク、テンニンカ		
パルミチン酸	C16 : 0	動物、植物脂肪に広く存在		
ステアリン酸	C18 : 0			
アラキジン酸	C20 : 0	落花生油		
ベヘン酸	C22 : 0	種子		
リグノセリン酸	C24 : 0	セサプロシド、落花生油		
一価飽和脂肪酸			中鎖脂肪酸	
パルミトオレイン酸	C16 : 1	ほとんどすべての脂肪に存在		
オレイン酸	C18 : 1	天然脂肪のうち最も一般的な脂肪酸		
エライジン酸	C18 : 1	水素添加した脂肪、反芻動物の脂肪		
バクセン酸	C18 : 1	細菌により合成される		
エルカ酸	C22 : 1	ナタネ、カラシナ油		
リノール酸	C18 : 2	トウモロコシ、綿実、大豆など多くの植物油	長鎖脂肪酸 C=12<	
γ-リノレン酸	C18 : 3	月見草		
α-リノレン酸	C18 : 3	リノール酸と共存して植物油に存在、特に亜麻仁油		
ジホモγ-リノレン酸	C20 : 3			
多価不飽和脂肪酸				
アラキドン酸	C20 : 4	リノール酸と共存、特に落花生油、動物では主要なリン脂質の成分		
エイコサペンタエン酸	C20 : 5	魚油		
ドコサヘキサエン酸	C22 : 6	魚油、脳のリン脂質		

出典：（財）食肉消費総合センター：食肉の秘密を探る1998

食品に含まれる主な脂肪酸の例					乳中脂肪酸
炭素数	二重結合数	略記 ^{注)}	名称と化学構造	備考	
2	0	C2 : 0	酢酸 CH ₃ -COOH	酢の酸味成分	デノボ
4	0	C4 : 0	酪酸 CH ₃ -(CH ₂) ₂ -COOH	バターやチーズなどに含まれる成分の一つ	
16	0	C16 : 0	パルミチン酸 	パーム油に多く含まれる成分	ミックス
18	0	C18 : 0	ステアリン酸 	ココアバターに多く含まれる成分	プレフォーム
18	1	C18 : 1	オレイン酸 	オリーブオイルの主要成分	
18	2	C18 : 2	リノール酸 	大豆油、コーン油、サフラワー油など植物油の主要成分	
18	3	C18 : 3	α-リノレン酸 	シソ油、エゴマ油、キャノーラ油、大豆などの主要成分	
18	3	C18 : 3	γ-リノレン酸 	月見草油など特殊な植物油に含まれる成分	
20	4	C20 : 4	アラキドン酸 	肉、卵、魚、肝油などに含まれる成分	
20	5	C20 : 5	イコサペンタエン酸（又はエイコサペンタエン酸）（EPA） 	魚油に含まれる成分	
22	6	C22 : 6	ドコサヘキサエン酸（DHA） 	魚油に含まれる成分	

農林水産省HP



デノボFA：全脂肪酸100gに対するデノボ脂肪酸g
=乳脂肪の構成割合

デノボMilk：乳100gに対するデノボ脂肪酸g

デノボMilk x 乳量/0.1 = VFA由来脂肪量

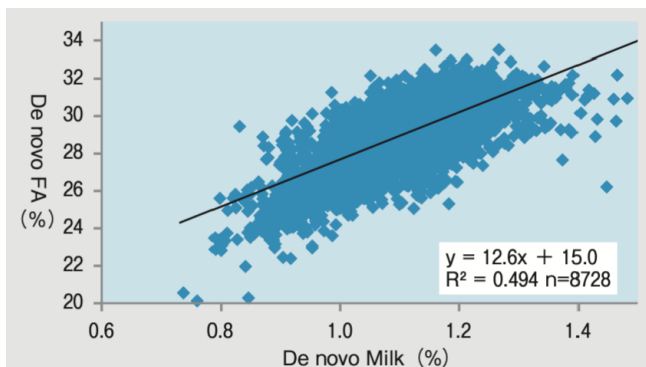


図2 De novo MilkとFAの関係 (バルク乳)

プレフォーム脂肪酸の変動要因

急激な高値：体脂肪動員 = NEB

恒常的な高値：飼料脂肪由来

=高脂肪食→ルーメン発酵低下

恒常的な低値：ルーメンアシドーシス

→デンプン飼料過剰→プロピオン酸増加

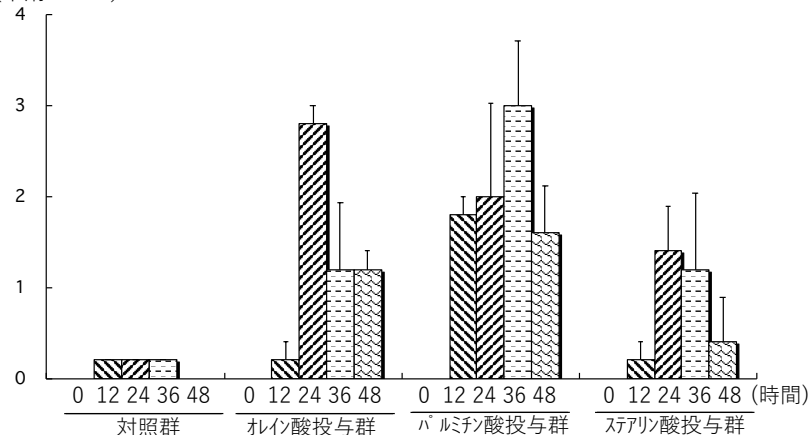
→高血糖→ホルモン感受性リパーゼ↓ = FFA ↓

デノボ脂肪酸の変動要因

高値：ルーメン発酵 (酪酸・酢酸) 亢進

低値：ルーメンpH低下 = ルーメンアシドーシス

(下痢スコア)

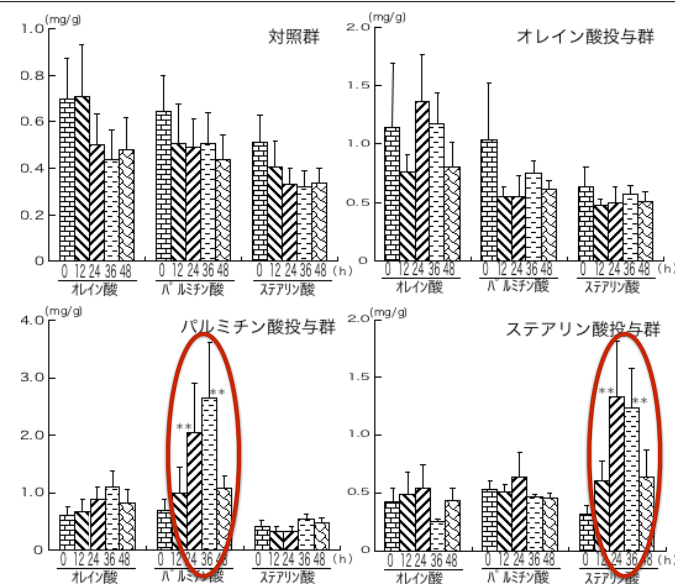


脂肪酸投与後の下痢スコア

下痢スコアは性状スコアと色調スコアの合計

性状スコア：正常 (0)、軟 (1)、泥状 (2)、水様 (3)

色調スコア：正常 (0)、黄色 (1)、黄白色 (2)、白色 (3)



脂肪酸投与後の糞便中脂肪酸濃度の推移

投与前に対する有意差 * : $p < 0.05$ ** : $p < 0.01$

デノボ脂肪酸を高い値で維持することが
「牛の健康、乳生産を最大にする」ことにつながります！



「デノボ脂肪酸」を高める飼養管理とは？

- ✓ 粗飼料の品質・量の確保
- ✓ 選び食い・固め食いの防止
- ✓ 牛床の快適性確保
- ✓ 油脂類の低い飼料設計
- ✓ 暑熱や寒冷の対策
- ✓ 飼養密度を低くする（フリーストール）

デノボ割合の低い牛は群全体なのか、どの時点から健康が損なわれているか、焦点を絞った対策を図ることが重要です。

デノボは乳成分（乳脂肪・蛋白質）と「正の相関」があります。デノボを高めることで乳成分はUP↑

脂肪酸の指標値

【全脂肪酸中の割合（FAベース）】脂肪酸バランスを評価

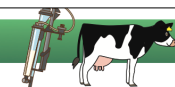
脂肪酸中%	泌乳初期 (分娩後60日以内)	泌乳中期以降
デノボFA (DnF)	>22%	>28%
プレフォームFA (PnF)	<50%	<40%



泌乳初期では、分娩後の急激な乳量増加により、乾物摂取量が低下しやすく体脂肪動員が起こります。このため、デノボは低く、プレフォームは高めになりやすい時期なので注意が必要です。

北海道酪農検定検査協会

検定日速報で確認しよう！



速報データを活用し、牛の状態に合わせて早期対応！

検定日速報に脂肪酸組成のデノボFAとプレフォームFAが追加されます（乳成分速報も同様）。速報の結果は、メール・FAXでフィードバックされます。

検定日成績速報

2020年7月															
飼体識別番号	牛コード	産次	分娩後日数	検定結果		体細胞数(千)		乳量		乳成分検定結果		BHB			
				乳量		今月		今月		今月					
				今月	前月	今月	前月	今月	前月	デノボFA	プレフォームFA				
0000025910	2591	1	174	41.2	41.3	73	61	3.40	3.43	34	35	0.01			
0000025930	2593	1	195	29.8	34.2	22	49	4.81	4.59	31	32	0.00			
0000025940	2594	1	261	36.9	32.1	20	13	4.43	4.11	* 24	25	0.00			
0000025950	2595	1	204	33.8	36.3	137	55	4.33	4.18	* 11	12	0.00			
0000025970	2597	1	219	38.9	42.6	44	53	3.50	3.68	30	31	0.00			
0000026190	2619	1	45	30.7		136		4.22		** 20	21	0.04			
0000026210	2621	1	106	42.2	45.7	** 651	132	3.52	3.87	* 31	32	0.01			
0000026220	2622	1	70	38.3	42.5	29	31	3.81	4.30	* 24	25	0.00			
参考値	(合計110頭)		3803.2kg	搾乳平均日数	94日	減産数	乳量	9頭	0%	乳脂肪率	1頭	1%	無脂固形率	0頭	0%
初産				35.9	38.2	196	188	3.93	3.94	1					
2産				30.9	35.4	554	301	4.16	4.09	1					
3産以上				36.5	38.6	671	711	3.98	3.97	3					
平均				34.6	37.5	408	344	4.00	3.99	5					

ポイント

乳脂率・脂肪酸・BHBを併せて確認！

より深く牛の健康状態を把握できます！

脂肪酸組成
デノボFA プレフォームFA
**20 21

アスタリスク付の牛に要注意！

- デノボFA
** : 22%未満（分娩後60日以内）
* : 28%未満（分娩後61日以上）
- プレフォームFA
** : 50%以上（分娩後60日以内）
* : 40%以上（分娩後61日以上）

ポイント！乳脂肪率・脂肪酸・BHBを併せて確認！
より深く牛の健康状態を把握できます！

【分娩後60日以内】

- ※1：デノボ注意牛頭数
- ※2：プレフォーム注意牛頭数
- ※3：BHB注意牛頭数

※1 ※2 ※3



詳しく見る時は次ページからの
ルーメン活動レポートをチェック！

北海道酪農検定検査協会

まとめ

子牛に長鎖脂肪酸を経口投与した場合の糞便中脂肪酸濃度は

- ・オレイン酸投与群では変化なし
- ・パルミチン酸投与群ではパルミチン酸増加
- ・ステアリン酸投与群ではステアリン酸増加

→ 高級飽和脂肪酸の経口投与で消化できない脂肪酸が糞便中に増加



質問はメールで
info@farmanimalcc.com