

● 生乳中の脂肪酸組成

脂肪類		食品名	食品100gあたりの脂質(g)	飽和脂肪酸総量(g)	飽和脂肪酸							一価不飽和脂肪酸		多価飽和脂肪酸				
					短鎖		中鎖		長鎖			α-リノレン酸	アラキドン酸	EPA	DHA			
					酢酸	ヘキサノ酸	オクタノ酸	デカン酸	ラウリン酸	ミリスチン酸	パルミチン酸					ステアリン酸	アラキジン酸	オレイン酸
植物性食品	植物油	トウモロコシ油	100.0	92.58							△	●	●	○	○	●	●	
		オリーブ油	100.0	94.57							△	●	●	○	○	●	●	
	種実類	アーモンド	54.2	51.97								●	●	●	○	○	●	●
		ゴマ	51.9	48.90								●	●	●	○	○	●	●
動物性食品	乳製品	バター	81.0	70.56	●	●	●	●	●	△	○	△	●	○	○	●	●	●
		クリーム	45.0	39.34	●	●	●	●	●	△	○	△	●	○	○	●	●	●
		プロセスチーズ	26.0	23.39	●	●	●	●	●	△	○	△	●	○	○	●	●	●
		プレーンヨーグルト	3.0	2.64	●	●	●	●	●	△	○	△	●	○	○	●	●	●
	魚類	サンマ	24.6	19.25			●	●	●	●	△	●	●	●	●	●	●	●
	肉類	豚(ロース)	19.2	17.73			●	●	●	●	○	△	●	○	○	△	●	●
	卵	鶏卵(全卵)	10.3	8.19						●	○	●	○	○	△	●	●	

脂肪酸総量100gあたりの脂肪酸量が50%を超える脂肪酸 — ○

20~50%の脂肪酸 — ○

10~20%の脂肪酸 — △

10%の脂肪酸 — ●

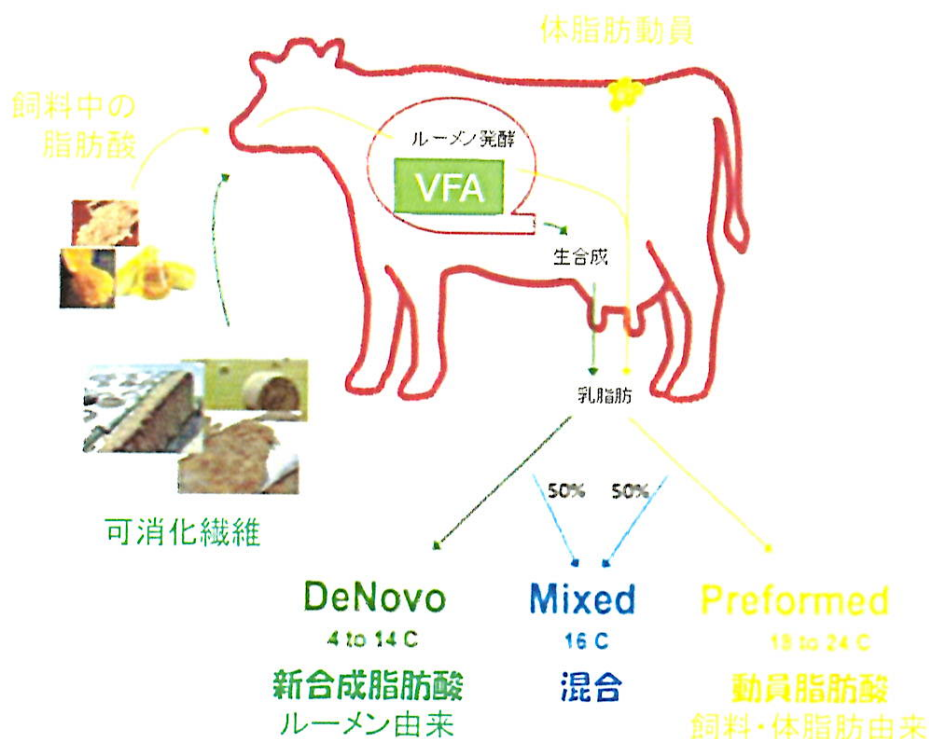
(Jミルク参照)

様々な食品に含まれる脂肪酸のうちほとんど乳製品だけが短鎖~中鎖の脂肪酸を含んでおり、乳製品以外の食品の油分はほとんど長鎖脂肪酸で構成されているのが上表でわかります。

これは牛が食べているエサに短鎖脂肪酸が多いわけではなく、ルーメン内で粗飼料が分解されることで増えるとされています。実際、下表のようにTMR中には約1%しか含まれないC14以下の脂肪酸が生乳になると20~25倍に増えます。これはルーメン内で微生物が飼料を分解して揮発性脂肪酸(VFA)と呼ばれる酢酸や酪酸、プロピオン酸など生成し、それらが生合成されて生乳中にも移行するからです。

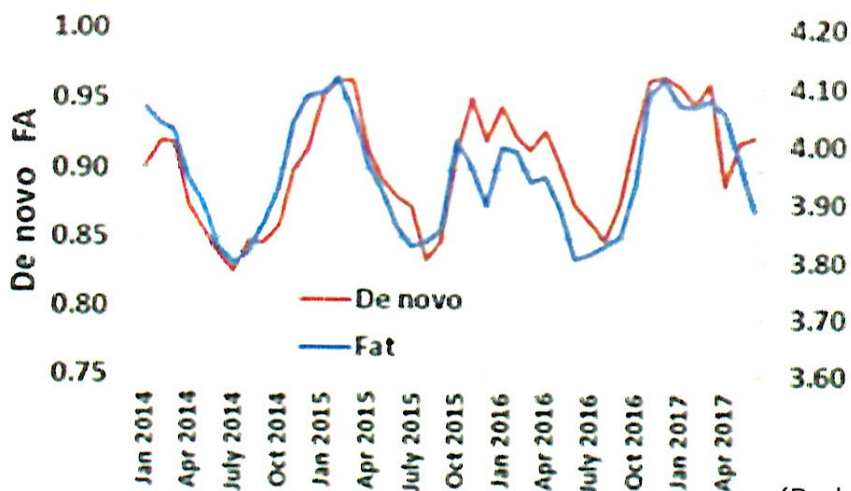
種類	脂肪酸組成		
	TMR中	生乳	
C4 ~ 14	1%	25%	20倍
C16	18%	30%	2倍
C18以上	78%	40%	半分

● 牛体内でおこなわれる乳脂肪合成の3つのグループ



乳脂肪の合成には大きく分けると二つの経路があるとされており、一つ目はルーメン発酵で生成された VFA から新たに合成されるもの (DeNovo 系)、そして二つ目は飼料に含まれる脂肪分から合成されるもの (Preformed 系) です。DeNovo 系の脂肪酸はほとんどが短鎖～中鎖脂肪酸にあたる C の数が 4～14 の脂肪酸として合成され、Preformed 系は長鎖脂肪酸にあたる C18～24 の脂肪酸として合成されるようです。また分娩後のネガティブエネルギーバランスのときに出てくる NEFA も Preformed 系に分類されます。上図の Mixed 系に分類される C16 のパルミチン酸は DeNovo 系及び Preformed 系の双方から由来し、また飼料中の脂肪酸添加もその種類によりますが C16 の影響を受けるようです。

乳脂肪の生産量は DeNovo 系の脂肪酸量に相関することが下図のように近年の研究でも判明してきており、つまり、「生乳のルーメン由来系 (DeNovo 系) の比率や量を把握すればルーメンの発酵状態や生産能力を推定できる可能性があるのでは？」という観点から脂肪酸組成の分析サービスが始まり出したのが今回の紹介になります。



(Barbano 2018)

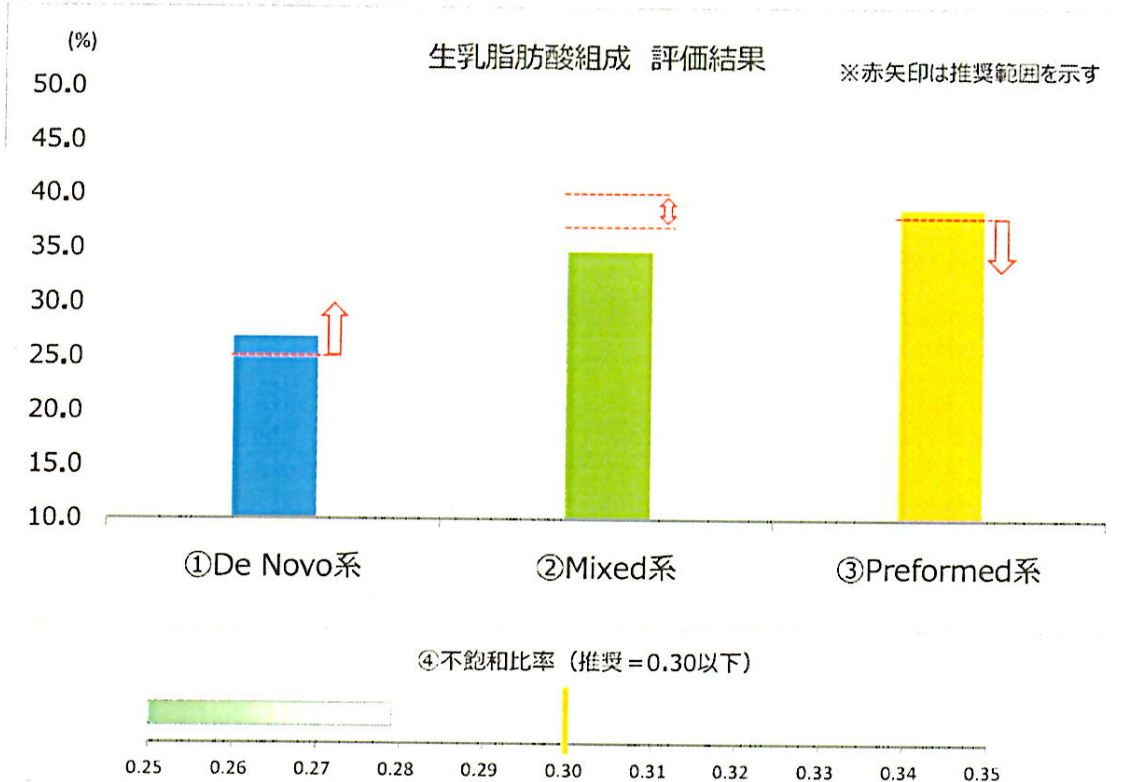
● 脂肪酸組成分析をどのようにおこなうか？

分析を依頼すると結果は下記のようなグラフとコメントで返ってきます。

3. 評価結果

下記グラフおよびコメント欄をご参照ください。

表1. 生乳の脂肪酸組成



<コメント>

- ①De Novo系：
- ②Mixed系：少ない傾向です。
- ③Preformed系：多い傾向です。
- ④不飽和比率：

DeNovo系が低いと粗飼料割合が足りなかったり、Preformed系が低すぎると飼料中のエネルギーが足りなかったりなどの推定ができそうです。また設計上はバランスが良さそうでも選び食いや暑熱ストレスがあるとDeNovo系が減ってPreformed系が増えたりすることもあります。また、グラフに示されている④不飽和比率の分析では、乳中の不飽和脂肪酸比率と生体内での乳脂肪率低下やアシドーシスで増える傾向にある共役リノール酸量とに相関があり、不飽和比率が高まっているときは低脂肪やアシドーシスの原因を探ることができるようになるでしょう。

この結果をもとに飼料担当者と相談すれば現状の飼料設計、もしくは牛の飼料の食べ方から現状の栄養状態を推定できる可能性があり、管理改善に役立てられるかもしれません。例えば「夏場の乳脂肪低下が著しいとき」「牛は十分に食べているが生産性が伴わない」「飼料コストを見直したい」などのときにルーメンの状態を脂肪酸分析結果から把握し、給餌方法を補正することができるでしょう。また、定期的なスクリーニング検査をおこなうと牛群での早期の栄養状態の診断に役立てられる可能性もあります。

脂肪酸組成分析に興味ある方は弊社獣医師に声をかけてみてください。