

アルコール不安定乳発生への対応

○常田将宏 大澤綾 木内英昭 宮澤隆
(飯田家畜保健衛生所)

要 約

アルコール不安定乳とは、生乳の熱安定性を間接的に評価するためのアルコール検査において凝固する生乳であり、凝固が起ると生乳の加熱殺菌工程において機器の目詰まり、焦げ付きの原因となるため、集乳不可となる。妊娠末期や分娩後1週間以内で元々出荷できない時期の個体は生理的にアルコールで凝固する生乳を出す一方、正常乳期でアルコールに凝固する生乳は病的凝固乳と呼ばれ、バルクタンクの故障等による細菌増殖の結果、生乳中の酸が増加して起こる高酸度乳と個体の栄養状態、飼料、泌乳ステージ、暑熱ストレス、乳房炎及びその他の疾病などにより起こる低酸度乳に分類される。そのため、アルコール不安定乳の発生原因は多岐にわたり、発生時の原因調査には多角的な視点が求められる。今回、アルコール不安定乳が発生したA農家において、アルコール検査における陽性牛の特定、体細胞数測定、細菌検査、代謝プロファイルテスト、バルク乳質検査結果分析、飼料給与状況の聞き取りを通して原因の特定と対応を行った。また、乳質の推移からの、アルコール不安定乳の発生について一定の知見が得られたため、今後も被害低減のために検証を続ける。

1. 背景及び農家概要

管内A農家は繋ぎ飼い、平均搾乳頭数39.0頭/日、1日あたり1頭乳量は年間平均29.3kgの酪農家である。2019年8月下旬、A農家にてアルコール不安定乳が発生し、集乳不可となった旨の連絡があったため、診療獣医師、農協、普及センター、家保により原因の調査を行った。

2. 方法

搾乳中の全個体(乳汁中にブツが見られるなどの症状があり、治療中の個体を除く)の全分房合乳を用いて、次の(1)～(3)の検査を行った。

(1) アルコール検査

全分房合乳と70%エタノールを1:1及び1:2で混合し、凝固の有無を調べた。

(2) 体細胞数測定

農協所有の体細胞数測定機を用いた。

(3) 細菌検査

血液寒天培地、卵黄加マンニット食塩培地、X-SA培地、エドワード培地、DHL培地、サブロー培地を用いて37℃、24時間培養後に判定を行った。

(4) 代謝プロファイルテスト (MPT)

アルコール検査陽性となった個体のボディコンディションスコア(BCS)測定及び採血を行い、ヘマトクリット値(HCT)、血清中の総タンパク質(TP)、アルブミン(A1b)、血中尿素態窒素(BUN)、総コレステロール(T-CHO)、グルコース(Glu)、グルタミン酸オキサロ酢酸トランスアミナーゼ(GOT)、 γ グルタミルトランスペプチターゼ(GGT)、カルシウム(Ca)、無機リン(IP)、ビタミンA(VA)、 β カロテン(β -Carot)、 α トコフェロール(VE)、非エステル化脂肪酸(NEFA)を測定した。

(5) バルク乳質検査結果分析

2018年1月から2019年9月上旬までの乳脂肪、乳蛋白、体細胞数、乳中尿素態窒素(MUN)の推移について分析を行った。

(6) 飼料給与状況聞き取り

A農家より飼料給与状況の聞き取りを行った。

3. 結果

2. (1)～(3)の結果を表1に示した。アルコール検査の結果、搾乳牛46頭のうち、

16 頭がアルコール検査陽性となった。なお、個体番号 26 番は生乳とアルコール 1 : 1 で陰性、1 : 2 で陽性となった。体細胞数高値（体細胞数 400,000 / ml 以上）もしくは細菌数高値個体を乳房炎牛とし、アルコール検査陽性牛との関連について χ 二乗検定を実施したが、結果に関連が見られなかった。

(4) MPT

MPT の結果を図 1～4 に示した。すべてのグラフにおいて横軸は分娩後の経過日数を示し、中央の線は県内の平均値を示している。

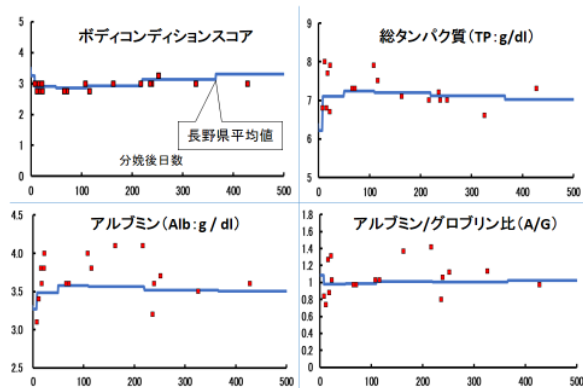


図 1 MPT (BCS, TP, Alb, A/G)

BCS はやや低めだが、おおよそ平均に近い値だった。Alb が高値となっている個体が多かったためか、TP、A/G は高値だった。

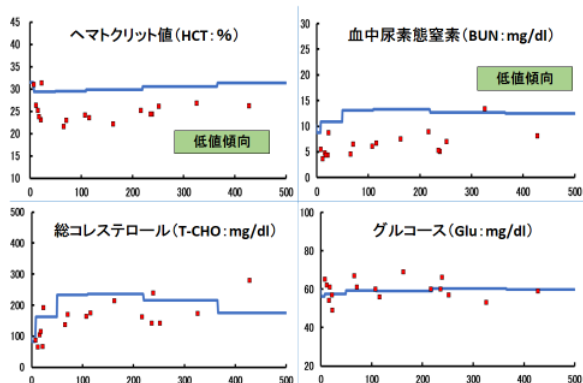


図 2 MPT (HCT, BUN, T-CHO, Glu)

HCT 値は一部を除いて低値傾向で BUN もおおよそ低値傾向であった。T-CHO は平均より

低い個体もあったが、おおよそ平均と変わらない値だった。Glu はほぼ平均だった。

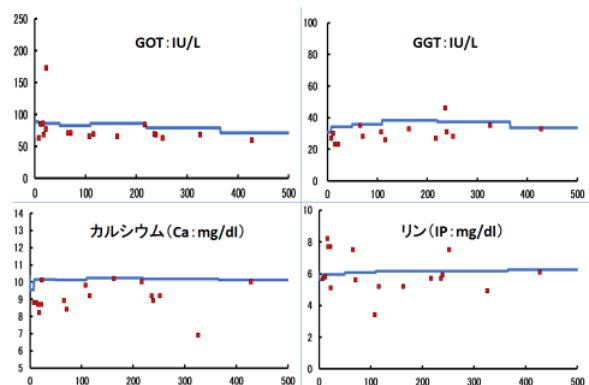


図 3 MPT (GOT, GGT, Ca, IP)

肝機能を表す GOT と GGT は一部を除いて問題なかった。Ca は平均より低い個体が多いものの、1 頭を除いて 8 mg/dl を超えているため問題はなかった。IP はばらつきが大きいものの、特徴的な傾向は見られなかった。

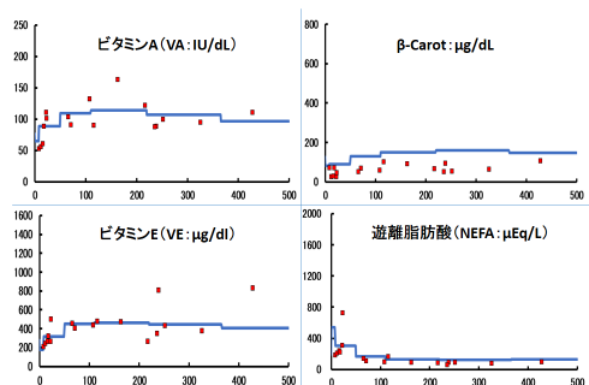


図 4 MPT (VA, β -Carot, VE, NEFA)

β -Carot がやや低いものの大きな問題はなかった。

(5) バルク乳質検査結果分析

2018 年及び 2019 年の乳質分析結果を図 5 に示した。2018 年を点線、2019 年を実線で示し、網掛け部分はアルコール不安定乳が発生した期間を示している。乳脂肪、体細胞数についてはアルコール不安定乳発生期間とその周辺に特徴は見られないが、乳蛋白は 8 月上旬に顕著

な低値となり、その後回復した時点でアルコール不安定乳が発生している。また MUN は8月中旬から低下している。

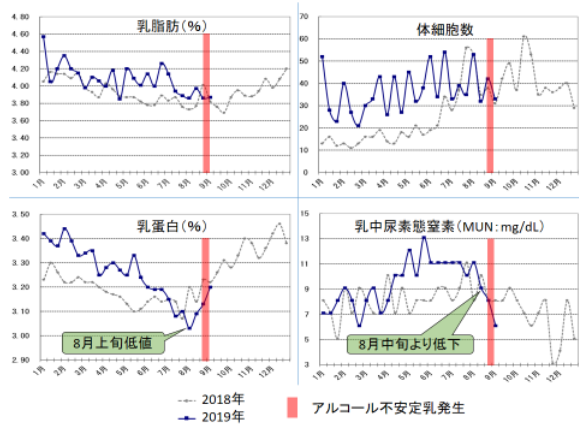


図5 バルク乳質推移

MPT での HCT 値の低値と乳質検査の乳蛋白の低値から、飼料の可消化養分総量 (TDN) の不足、MPT での BUN、乳質検査での MUN の低値から、粗タンパク質 (CP) の不足もしくは炭水化物等との不均衡が疑われた。

(6) 飼料給与状況聞き取り結果及びその後の経過

A 農家は 2018 年に刈り取ったコーンサイレージを飼料会社に提供し、飼料会社にて調整した TMR を中心に給与していたが、計算上、TDN 及び CP はおおよそ充足していた。しかし、2018 年は地域全体でコーンが不作であり、コーン自体の栄養価が低かったこと、また、アルコール不安定乳発生時に TMR に使用していたコーンサイレージは 2018 年刈りのほぼ最終ロットであったことから、コーンサイレージの変敗の可能性が示唆された。

その後、TMR 中のコーンサイレージを飼料会社提供の乾草に変更したところ、数日でアルコール不安定乳の発生はなくなった。

4. 考察

検査結果の分析から、今回の事例では TDN、CP を中心とした栄養価の不足が原因と考えら

れた。しかし、2018 年 10 月にアルコール不安定乳が発生し、その後回復した B 農家の状況確認のため、2019 年 7 月に代謝プロファイルテストを行ったデータでは、HCT 値は正常値だったものの、BUN は低値だった。採材時点で B 農家でのアルコール不安定乳はなく、この結果からアルコール検査陽性牛は BUN よりも HCT 値の低値に特徴があると考えられた (図 6)。

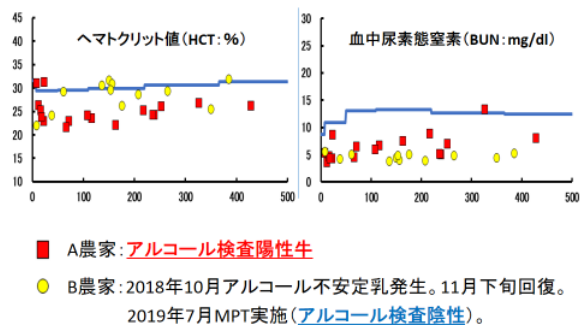


図6 A 農家 B 農家 MPT 結果比較

B 農家のバルク乳の乳蛋白と MUN の推移を図 7 に示した。乳蛋白は発生前の 6 月から 7 月下旬に低値となり、一時回復後、再び低下して回復するタイミングでアルコール不安定乳が発生していた。MUN は発生前に大きく低下していた。A 農家とは乳蛋白の低値の時期には相違があるが、乳蛋白低下後の回復途中という点、また MUN が発生前に低下している点は共通していた。同様の傾向は 2018 年、2019 年にアルコール不安定乳が発生した C 農家でも見られた。

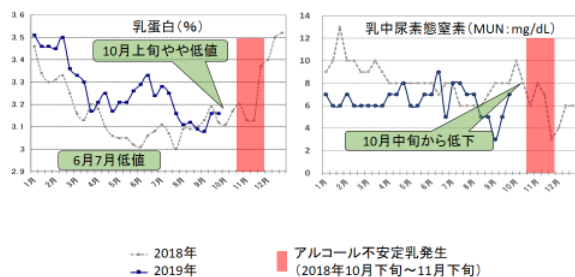


図7 B 農家バルク乳質推移

5. まとめ

アルコール不安定乳発生時に関係機関と連携した調査を行うことで、問題点の把握と適切な対応が出来た。また、タンパク質の欠乏よりも、むしろ全体的なエネルギーの欠乏が原因であると推察された。アルコール不安定乳はバルク全体が集乳不可となり、経済的被害が大きく、また、知見が非常に少ない

め、発生の兆候がつかみづらいが、今回乳質検査において乳蛋白の顕著な低下からの回復期の発生および発生前からの MUN の低下という傾向がみられた。このことが、アルコール不安定乳発生を予測しうるものかどうか、今後の被害低減のためにも調査を続ける。

個体番号	アルコール検査		体細胞数	個体乳検査結果(CFU / ml)				個体番号	アルコール検査		体細胞数	個体乳検査結果(CFU / ml)			
	1:1	1:2		SA	ONS	レンサ球菌	大腸菌群		1:1	1:2		SA	ONS	レンサ球菌	大腸菌群
1	-	-	177,000		160	600		24	+	NT	648,000				520
2	-	-	200,000		360	880		25	+	NT	260,000				
3	+	NT	187,000					26	-	+	428,000		>10000	3,400	
4	-	-	141,000					27	-	-	572,000	>10000	NT	400	
5	+	NT	77,000					28	-	-	171,000				
6	+	NT	111,000					29	-	-	4,615,000				
7	-	-	166,000					30	-	-	502,000		8,680		
8	+	NT	109,000		520	520		31	-	-	159,000	>10000	>10000		
9	-	-	264,000		2,240	2,960		32	-	-	285,000		720		
10	-	-	443,000		>10000	480		33	-	-	300,000		40		
11	+	NT	82,000					34	-	-	189,000		360		
12	+	NT	171,000					35	-	-	1,801,000				
13	-	-	613,000		2,160	>10000		36	-	-	1,145,000	NT	>10000	2,040	
14	-	-	137,000		3,000	>10000		37	+	NT	194,000		120		
15	-	-	223,000		4,960	2,520		38	+	NT	173,000		280		
16	+	NT	62,000					39	-	-	229,000		600		
17	+	NT	100,000					40	-	-	390,000		>10000		
18	+	NT	41,000	560	>10000	1,600		41	-	-	188,000				
19	-	-	850,000		3,400	1,280		42	+	NT	135,000	>10000	4,520	120	
20	-	-	146,000			320	280	43	-	-	87,000		40		
21	-	-	3,448,000				600	44	-	-	369,000		240	360	
22	-	-	2,840,000		820		400	45	-	-	136,000		240	160	
23	+	NT	324,000	3,960	80		120	46	-	-	2,050,000		640		

NT: No Test 体細胞数400,000以上 細菌数高値 全検体Mycoplasma検出なし

表1 アルコール検査、体細胞数測定、細菌検査結果