

# アルコール不安定乳発生対策

東部家畜保健衛生所小豆支所

○山下洋治、野崎 宏

## 1. はじめに

アルコール不安定乳とは、70%エチルアルコールを等量混合した時に凝固物を生ずる生乳のことをいい、滴定酸度の面から高酸度乳(酸度 0.18%以上)、低酸度乳(0.11%以下)に分けられる。本来、アルコール検査は乳汁が熱凝固するかどうかで市乳用、加工用として使用できるかどうかを調べるものであったが、臨床的にも異常が認められず、新鮮乳で正常乳期で酸度も正常範囲(0.11~0.18%)でありながら、70%エチルアルコールと反応して凝固する乳があり、これが低酸度アルコール不安定乳と呼ばれている。

アルコール凝固の原因は、高酸度乳では、不適切な搾乳衛生や搾乳後の保存管理の不備などから生乳中の細菌数が増加することによるものであり、低酸度アルコール不安定乳では、1) 環境的要因、2) 潜在性疾病、3) 飼料的要因、4) 内分泌的要因などが考えられているが、複雑な相互関係もあるようで未だに明確にされていない。

今回、管内の1戸の酪農家でアルコール不安定乳が確認され、調査及び対策を実施する機会を得たのでその概要を報告する。

## 2. 発生農家の概要

当該農家は、経産牛14頭、育成牛3頭を飼養し、飼料は、配合飼料、イタリアン、スーダン、ビートパルプ、ヘイキューブ、自給飼料のエンバクを給与していた。生乳の出荷は2日に一度で、当該農家が出荷しているメーカーでは、集乳時に生乳とアルコールを等量及び2倍量で混和する検査(以下「2倍量アルコール検査」という。)を実施し、アルコール2倍量での凝集時には注意喚起、等量での凝集に対しては廃棄処分されることとなっていた(表-1)。

表-1 発生農家の概要

飼養頭数: 経産牛14頭、育成牛3頭
飼養形態: 対尻式繋ぎ
飼料給与: 配合、イタリアン、スーダン ビートパルプ、ヘイキューブ 自給飼料(エンバク)
生乳出荷: 2日に一度
集乳検査: 生乳とアルコールの1:2と1:1の検査 1:2で注意喚起、1:1で廃棄処分

## 3. 平成18年度の発生状況及び対応

平成18年5月21日、集乳時のアルコール検査で等量での生乳が凝集し廃棄処分となり、家畜保健衛生所に連絡がはいった。畜主への聞き取り調査の結果、平成18年4月中旬から変敗した青刈りエンバク(自給飼料)を給与していたため、直ちにエンバクの給与を中止させるとともに、飼料計算による給与メニューの作成や、安全性確認のため粗飼料中の硝酸体窒素の測定など飼養管理を指導した。

更に、個体毎にアルコール検査によるモニタリングを実施し、陽性牛には生菌製剤の投与とメンブトンによる治療を実施し、平成18年6月中旬には発生率が低下した。平成18年8月中旬には再び発生率が上昇したので、個体毎の飼料計算、飼養管理指導及び血液性化学検査を実施した。平成18年10月下旬になり合乳でのアルコール不安定乳は終息した（表-2, 3）。

**表-2 平成18年度発生状況**

H18.4中旬	変敗した自給飼料(エンバク)給与の開始
5.21	アルコールテスト不安定乳発生、生乳廃棄
	<ul style="list-style-type: none"> <li>自給飼料の給与中止</li> <li>粗飼料の硝酸体窒素測定による安全性確認</li> <li>飼料計算によるメニュー作成</li> <li>個体のアルコール検査によるスクリーニング</li> <li>生菌製剤の投与とメンブトンによる治療</li> </ul>
6月中旬	発生率の低下
8月中旬	発生率の上昇
10月下旬	個体毎の飼料計算の見直しと血液生化学検査 アルコール不安定乳終息

#### 4. 平成18年度の検査結果

##### 1) 硝酸体窒素測定結果

イタリアン1検体、スーダン1検体、エンバク2検体の硝酸体窒素は、全て500ppm以下の安全値であった。

##### 2) 個体別アルコール検査成績

個体別アルコール検査の陽性率は5月23日は64% (9/14)、5月30日は31% (4/13)、6月13日は23% (3/13)、8月10日は44% (4/9)であった（表-3）。

**表-3 個体別アルコール検査成績**

No	5/23	5/24	5/25	5/26	5/27	5/28	5/30	6/13	8/10
1	-	-	-	-	-	-	-	-	廃用
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	+	メンブトン製剤投与	-	+	-	-	乾	-
5	-	+	+	-	+	-	-	-	乾
6	+	-	-	-	-	-	-	-	乾
7	+	-	-	-	-	-	-	-	+
8	+	-	-	-	-	-	-	-	-
9	+	+	メンブトン製剤投与	-	+	+	-	-	-
10	+	+	メンブトン製剤投与	-	-	-	-	-	+
11	+	+	メンブトン製剤投与	-	+	+	-	乾	-
12	+	+	-	-	-	-	-	-	+
13	+	+	メンブトン製剤投与	-	+	+	-	廃用	-
14	+	乾	乾	乾	乾	乾	乾	乾	+
陽性数	9	7				1	4	3	4
搾乳数	14	13				13	13	13	9
陽性率	64	54				7.7	31	23	44

##### 3) メンブトン投与結果

5月25日の個体別アルコール検査陽性牛5頭について、メンブトンを投与した。投与量は60ML/頭で、1日3回を3日間投与した。投与期間中（5月25日～5月27日）及び投与終了後1日目（5月28日）までは全てが陰性であったが、投与終了後3日目（5月30日：休薬期間終了）には5頭中4頭が陽転した（表-4）。

**表-4 メンブトン製剤投与調査**

- 投与頭数: 陽性牛5頭
- 投与量 : 60ml/頭 × 3日間 × 1日1回
- 投与牛のアルコール検査結果

	投与期間中	終了後1日目	終了後3日目
陽性数/検査数	0/5	0/5	4/5

##### 4) 陽性牛と陰性牛の各種調査結果

H18年8月10日のアルコール検査陽性牛4頭と陰性牛5頭の調査結果では泌乳ステージ、乳量、BCS、産歴、妊否の各項目に著変はみられなかったが、陽性牛4頭中3頭が泌乳ステージ3期にあり妊娠していた（表-5）。

**表-5 陽性牛と陰性牛の検査成績** H18.8.10実施

No	AL検査	泌乳ステージ	乳量	BCS	産歴	妊否
1	陰性	I	35	3	1	-
2		II	25.6	2.75	1	-
3		III	20.2	2.5	4	-
4		III	18.4	2.75	3	+
5		III	16.5	3.5	5	-
陰性平均			23.1	2.9	2.8	
6	陽性	I	38	2.75	3	-
7		III	15.2	3.25	2	+
8		III	16.8	3.25	4	+
9		III	18.6	2.75	4	+
陽性平均			22.1	3	3.3	

### 5) 飼料給与状況とアルコール検査結果

H18年8月10日の飼料給与状況とアルコール検査結果では、TDN, CPの充足率が90~120%である適正給与群が陽性率25% (1/4)、TDN, CPの充足率が120%以上の給与群が陽性率66.7% (2/3)、TDN, CPの充足率が90%以下の給与群が陽性率100% (1/1)、TDNの充足率が90~120%でCPの充足率が120%以上の給与群が陽性率0% (0/1)であった(表-6)。

### 6) 陽性牛と陰性牛の血液生化学的検査成績

H18年8月10日のアルコール検査陽性牛4頭と陰性牛5頭の血液生化学的検査成績では、ALB, GLU, T-CHOで若干低値の個体は認められたが、GOT, GGTなどの各項目の平均値において陽性牛と陰性牛に有意な差は認められなかった(表-7)。

表-6 飼料給与状況とアルコール検査結果  
H18.8.10実施

NRC充足率		CP			計
		120以上	120~90	90以下	
TDN	120以上	2/3 (66.7)	/	/	2/3 (66.7)
	120~90	0/1 (0)	1/4 (25)	/	1/5 (20)
	90以下	/	/	1/1 (100)	1/1 (100)
計		2/4 (25)	1/4 (25)	/	4/9 (44.4)

アルコール検査陽性頭数/調査頭数、( )内は陽性率(%)

表-7 陽性牛と陰性牛の血液生化学検査成績  
H18.8.10実施

No	A 検査	血液生化学的検査												
		T P	A B	G L U	T G	T C B	G O T	G G T	C R E	B P	B U N	C a	M g	P
1	陰性	7.7	3.4	26	1	164	67	34	0.8	740	13.8	10.6	2.6	7.1
2	陰性	7.3	3.9	52	1	254	61	30	0.9	720	13.4	10.1	2.8	6.9
3	陰性	7.3	3.6	48	1	152	50	34	0.8	790	15.1	9.6	3	7.4
4	陰性	8.4	2.6	41	1	149	99	35	0.8	1045	12.2	9.2	2.5	5.3
5	陰性	8	2.4	63	1	210	72	36	0.7	840	10.5	10	1.9	4.9
平均		7.7	3.2	46	1	186	69.8	33.8	0.8	827	13	9.9	2.6	6.3
6	陽性	6.5	2.8	38	1	57	71	33	1.0	755	7.3	9.1	1.6	7.0
7	陽性	7.2	3.4	49	13	163	72	33	1	985	13.7	10.9	2.4	7.1
8	陽性	7.5	3.9	54	1	182	66	16	0.9	820	14.7	9.8	2.6	7.6
9	陽性	6.7	1.9	46	6	124	80	36	1.1	825	12.4	9.3	2.4	7.9
平均		7.0	3.0	46.8	5.3	132	72.3	29.5	1	846	12	9.8	2.3	7.4

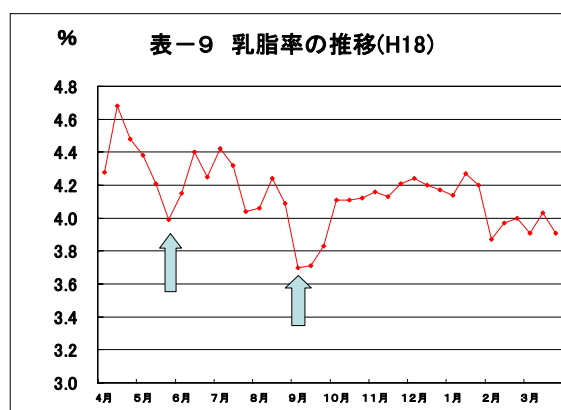
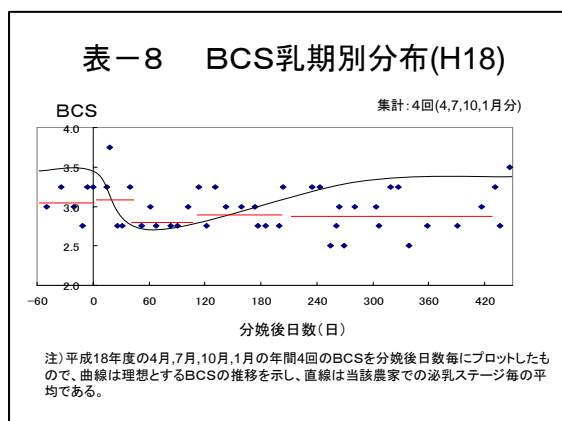
低値

### 7) 乳期別のBCSの推移

本農家では、全体を通してBCSは低く、特に泌乳後期にBCSの回復が遅い傾向にあった(表-8)。

### 8) 乳脂率の推移

アルコール不安定乳の確認された平成18年5月中旬(4.0%)とアルコール検査の陽性率の高くなった平成18年8月中旬から9月初旬にかけて乳脂率が低下した(表-9)。



## 5. 平成 19 年度の発生状況及び対応

平成 18 年 10 月下旬に終息した合乳での 2 倍量アルコール検査による凝集が、平成 19 年 4 月上旬から再び確認され、平成 19 年 11 月上旬まで続いた。この間、個体毎のアルコール検査、陽性乳の滴定酸度の測定及び陽性乳の Ca 量の測定等の検査を実施しながら飼養管理について指導をした。

## 6. 平成 19 年度の検査結果

### 1) 等量及び 2 倍量アルコール検査結果

2 倍量アルコール検査では、13 頭中 11 頭が凝集し、等量アルコール検査では 13 頭中 6 頭が凝集した（表-10）。

また、朝と夜の搾乳時間別の等量アルコール検査では、朝に陽性が多い傾向がみられた（表-11）。

### 2) 滴定酸度及び Ca 量の測定結果

等量アルコール検査で凝集を示した個乳の滴定酸度は 0.12% で正常範囲内、Ca 量は 15.8mg/dl で市販乳とほぼ同じであった（表-12）。

**表-10 等量と2倍量アルコール検査結果**

No	等量(生乳:アルコール=1:1)						2倍量(生乳:アルコール=1:2)					
	4/24	4/25	4/26	4/27	4/28	4/29	4/24	4/25	4/26	4/27	4/28	4/29
1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	-	-	-	-	○	-	○	○	○	○	○	○
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	○	○	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○
5	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○	○
6	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○	○
7	○	○	○	-	○	○	○	○	○	○	○	○
8	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○	○
9	-	-	-	-	-	-	-	○	○	-	○	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○
12	○	○	○	-	○	○	○	○	○	○	○	○
13	-	○	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○

○:陽性、-:陰性

**表-11時間別の等量アルコール検査結果**

No	朝						夜					
	4/24	4/25	4/26	4/27	4/28	4/29	4/24	4/25	4/26	4/27	4/28	4/29
1	○	○	○	○	○	○	○	-	○	○	○	○
2	-	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	○	○	-	-	○	○	○	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	○	○	○	-	○	○	○	○	○	-	-	-
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	○	○	○	-	○	○	○	○	○	○	○	○
13	-	○	-	-	○	○	○	○	-	○	○	○

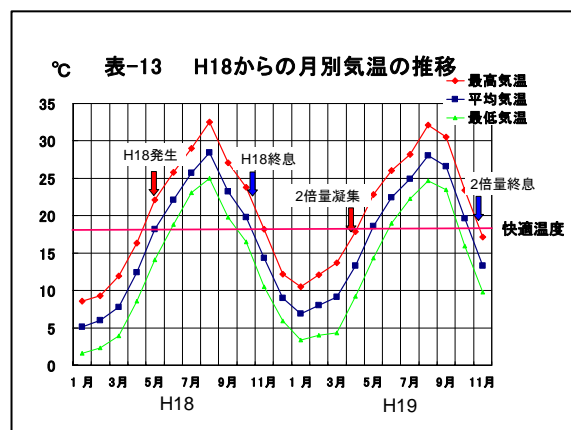
○:陽性、-:陰性

**表-12 滴定酸度及びCa量の測定結果**

	アルコール 陽性乳	市販乳 (成分無調整)
滴定酸度 正常値 (0.11~0.18%)	0.12	0.12
Ca量(mg/dl)	15.8	15.7

## 7. 平成 18 年からの月別平均気温の推移

アルコール不安定乳の発生があった平成 18 年 5 月上旬の平均最高気温は 22.1℃、終息した平成 18 年 10 月下旬の平均最高気温は 23.8℃であった。また、2 倍量アルコール検査で凝集が確認された平成 19 年 4 月上旬の平均最高気温は 17.9℃、終息した平成 19 年 11 月上旬の平均最高気温は 19.7℃であった。アルコール凝集が確認されていたこれらの期間の気温は乳牛の快適温度の上限値である 18℃以上であった（表-13）。



## 8. 考察及びまとめ

本事例は生乳の滴定酸度が 0.12 であったことから低酸度アルコール不安定乳であると確認された。低酸度アルコール不安定乳の報告は多数あるが、その発生原因は複雑多岐にわたっており完全には解明されていない。

低酸度アルコール不安定乳の発生は地区により異なり北海道では冬、本州では春から夏にかけて多く発生している。春先の発生は変敗サイレージや青刈りの硝酸体窒素との関係がいわれており、発生例の 85%が青刈り給与であったとの報告もある。本事例でも平成 18 年 5 月に発生し、変敗した青刈りエンバクの給与によって発生し、給与を中止することにより状況が改善したことから変敗自給飼料が発生の原因であると思われたが、硝酸体窒素濃度は適正值であった。

低酸度アルコール不安定乳の発生期間は、様々で飼養管理等の改善により短期間で終息する事例が報告されているが、平成 18 年度の本事例では当初の対策後 6 ヶ月であり、他の原因の関与が疑われた。飼料的な要因としては、栄養バランスが悪く、飼料の給与時に DM の不足したものや、良質粗飼料が少なく、TND の充足率が低く、高蛋白飼料で発生が高いといわれている。本事例でも、発生時には TDN と CP の異常なものが多いこと、BCS の回復の悪い泌乳後期に不安定乳が多いことから、飼料給与状況が関与していたことが示唆された。さらに、発生期間中の最高気温は乳牛の快適温度 18℃を超えており、その間に乳脂率の著しい低下とアルコール検査陽性率の上昇があったことから、粗飼料の食い込みが悪くなっていたことが条件として加わったものと思われた。また、潜在性疾病的な原因としては、肝機能障害が関係しているといわれている。本事例では、血液生化学検査において GOT, GGT の異常値は確認されなかったものの、メンブトンは、肝臓に親和性を持ち、唾液の分泌促進と胆汁分泌促進に作用を示すとされており、本事例ではメンブトンの投与により反応が消失したことから、肝機能が関与していたものと思われた。

以上より、今回の事例では、アルコール不安定乳の原因を特定し、その出現を完全に抑えることができなかったが、今後、発生を防止するためには春先からの暑熱対策、

適切な飼料給与に努めなければならないものと思われた。

#### 参考文献

- 1) 飯塚三喜：84 泌乳障害、牛疾病 第一版 近代出版 1980；989－1015
- 2) 梶山 浩ほか：低酸度二等乳発生の実態調査、鹿児島県畜産試験場研究報告 第13号（1981）；89－94
- 3) 白羽知子ほか：異常乳へのとりくみ（アルコール不安定乳、風味異常乳を併発した酪農家への指導）、平成12年度愛知県家畜保健衛生業績発表集録；21-27
- 4) 小野 斉：低酸度二等乳はエサで防げる、デーリィ・ジャパン別冊「あなたのエサ給与は間違っている」 1981年9月；99-115
- 5) 林 俊二：家畜の消化器病とメンブトン製剤、獣医畜産新報 No. 813(1989)；31-34
- 6) 林 一志：アルコール不安定乳発生対策の最近の取り組み、洲本家畜保健衛生所広報誌 第71号（H15.9.12発行）
- 7) 山口県畜産協会：H10年酪農経営管理技術指導実績