

[成果情報名] 機能性サプリメントを活用した高泌乳牛の繁殖性改善技術の開発

[要 約] 初産牛の飼料に抗酸化機能性物質等を加えたところ、アスタキサンチン添加区の分娩間隔は、対照区より約 15 日間短縮された。

[キーワード] 初産牛、泌乳前期、TDN、CP

[担 当] 静岡畜技研・酪農科

[連絡先] 電話 0544-52-0146、電子メール chikugi-rakunou@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 畜産・草地（牛）

[分 類] 技術・普及

[背景・ねらい]

乳牛の年間乳量は、10 年の間に 533kg 増加している（平成 10 年；8,607kg→平成 19 年；9,140kg）。その反面、分娩間隔は 12 日延長している（平成 10 年；421 日→平成 19 年；433 日）。その要因として、高乳量生産に伴う酸化ストレスやエネルギー不足、ルーメン発酵異常によるエンドトキシン（菌体内毒素）の増加などが考えられている。

そこで、抗酸化機能性物質等を飼料に加え、酸化ストレスやエンドトキシンを緩和することで高泌乳量を維持しつつ分娩間隔を短縮する技術を開発する。

[成果の内容・特徴]

- 1 初産牛 52 頭を対照区、アスタキサンチン添加区、セレン添加区、ビタミン A, E 添加区に配置して添加試験を実施したところ、初回排卵、初回発情日数で、抗酸化機能性物質添加区の 3 区はいずれも対照区より短い傾向であった。

添加方法（期間・量）

対照区（12 頭）

抗酸化機能性物質添加区

- ・ アスタキサンチン添加区（14 頭）；（分娩 4 週前～分娩後 12 週・400mg/日）
- ・ セレン添加区（12 頭）；（分娩 4 週前・10g/日～分娩後 60 日・20g/日）
- ・ ビタミン A・E 添加区（14 頭）；（分娩後 1 日～12 週・
ビタミン E 1g+βカロテン 250mg）

- 2 初回排卵 5 日後の黄体ホルモン濃度は、アスタキサンチン添加区がセレン添加区、ビタミン A, E 添加区より有意に高く、黄体機能が早期回復したと推測される。
- 3 アスタキサンチン添加区は、対照区に比べ約 15 日の分娩間隔の短縮結果を得た。
- 4 以上より、初産牛ではアスタキサンチン給与により目標とした分娩間隔短縮の効果を見込めることを明らかにした（表 1）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 低コスト化のためは、アスタキサンチンの給与期間や量の精査が必要である。

[具体的データ]

表1 初産牛に対する抗酸化機能性物質の効果

		対照区	アスタキサンチン 添加区	セレン添加区	ビタミンA・E 添加区
飼養成績 (分娩後16週間の平均)					
乾物摂取量	kg/日	18.9 ± 0.5	19.3 ± 0.5	18.7 ± 0.5	19.1 ± 0.5
平均乳量	kg/日	30.4 ± 1.0	32.5 ± 0.9	30.0 ± 0.9	30.7 ± 0.9
繁殖成績					
初回排卵日数	日	38.9 ± 6.7	24.5 ± 6.4	27.4 ± 6.8	31.8 ± 7.4
初回排卵後P4濃度	ng/ml	2.1 ± 0.6 ab	3.9 ± 0.8 a	1.8 ± 0.6 b	1.5 ± 0.7 b
発情回帰日数	日	55.5 ± 7.1 a	38.3 ± 6.8 b	39.6 ± 8.7	39.1 ± 7.8
初回授精日数	日	78.1 ± 6.3	68.0 ± 5.7	72.2 ± 6.9	70.9 ± 6.5
受胎まで日数 (受胎率)	日 %	121.4 ± 14.7 58.3(7/12)	106.7 ± 14.7 71.4(10/14)	122.2 ± 14.7 58.3(7/12)	133.4 ± 14.7 64.3(9/14)

*最少二乗平均値±標準誤差 意符号間に5%水準で有意差

*「受胎まで日数」では、分娩後172日まで未受胎であった個体及び治療した個体は、172日を用いて計算した。

[その他]

研究課題名：機能性サプリメントを活用した高泌乳牛の繁殖性改善技術の開発

予 算 区 分：機能性サプリ

研 究 期 間：2010～2011年度

研究担当者：小林幸恵、傍島英雄（岐阜畜研）、佐藤秀俊（宮城畜試）、伊藤等（福島畜研）、鬼澤直樹（茨城畜産セ）、大澤玲（埼玉農研畜産研）、三角亮太（熊本農研畜産研）、三枝亮仁（全酪連）、樋口浩二（畜草研）、小林洋介（畜草研）、平子誠（畜草研）、永西修（畜草研）

発表論文等：日本畜産学会第115回大会

[成果情報名] 分娩前の栄養管理指標による乳牛の生産性向上管理技術の確立

[要 約] 乾乳後期は、適切な栄養管理による胎子の成長に合わせた体重増加が重要であり、周産期疾患低減と受胎率の向上のためのモニタリングとして、分娩予定 30 日前から 14 日前の間の体重変動率と、分娩予定 30 日前の血中総コレステロールの測定が有効である。

[キーワード] 体重変動率、負のエネルギーバランス、分娩前血液検査、受胎率

[担 当] 静岡畜技研・酪農科

[連絡先] 電話 0544-52-0146、電子メール chikugi-rakunou@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 畜産・草地（牛）

[分類] 技術・普及

[背景・ねらい]

乳牛の泌乳能力の向上とともに、その能力に見合った飼養管理が難しくなり、負のエネルギーバランスによって繁殖成績が低下する傾向にある。近年の飼料費の高騰により酪農経営が圧迫されている中、繁殖成績の向上によって経済損失を軽減する必要がある。

そこで、体重変動率（WCR）と血液生化学検査を活用し、高乳量に応じた栄養管理技術を確立する。

[成果の内容・特徴]

- 1 初回排卵遅延群(分娩後 35 日以上)では、正常群(35 日未満)と比べて、305 日補正乳量が多く ($p < 0.01$)、分娩日から分娩 30 日後の WCR が小さく ($p < 0.05$)、分娩 30 日後のインスリン様成長因子 I (IGF-1) が低かった ($p < 0.01$) (表 1)。分娩後 1 か月間の泌乳量の増加に対する飼料摂取量不足によって体重が大きく減少し、初回排卵の遅れにつながったと考えられた。
- 2 空胎日数延長群(分娩後 120 日以上)は、正常群(120 日未満)と比べて、305 日補正乳量が少ない傾向にあり、分娩予定 30 日前から 14 日前の WCR が小さく ($p < 0.05$)、分娩予定 30 日前の尿素態窒素 (BUN) 及びレシチンコレステロールアシルトランスフェラーゼ (LCAT)、分娩日の IGF-1 が低く ($p < 0.05$)、分娩 60 日後のアスパラギン酸アミノトランスフェラーゼ (AST) が高い傾向にあった (表 2)。乾乳後期の飼料摂取量及びタンパク質が胎子の成長に対して不足しており、乾乳後期からの肝臓機能の低下が受胎率の低下につながったと考えられた。
- 3 分娩予定 30 日前から 14 日前の WCR が 3.5% 以上だった群は、3% 未満だった群に比べて、分娩 120 日後までの受胎率が高く (66.7 vs 16.7 %, $p < 0.05$)、疾病罹患率が低かった (15.8 vs 66.7 %, $p < 0.05$) ことから、この時期の WCR は 3.5% 以上が適正であると考えられる。
- 4 空胎日数及び疾病発症率と相関が認められた分娩予定 30 日前の TCho について、繁殖不良群及び疾病発症群の平均値を参考にした基準である 100mg/dl を下回った牛に対して分娩予定 14 日前から分娩日までグリセリン給与を実施したところ、分娩後 120 日までの受胎率の向上が認められた ($p < 0.05$) (表 3)。

[成果の活用面・留意点]

- 1 分娩予定 30 日前と 14 日前の 2 回の体重測定により、この期間の体重増加が 3.5% 以上になるような管理によって、分娩後の疾病の発症率低下、分娩後 120 日以内の受胎率の向上につながる。これにより、治療費の削減、経済損失の軽減となる (分娩後 120 日以上空胎は、1 日あたり 1,200 円の経済損失)。

- 2 分娩予定 30 日前の段階で、飼料摂取不足によるエネルギー不足、肝臓機能低下が認められると、疾病の発症率の増加、受胎率の低下につながる。そのため、分娩予定 30 日前に血液検査を行い、肝臓機能と飼料摂取量の指標である総コレステロールが 100mg/dl を下回る牛には注意が必要である。
- 3 エネルギー不足が疑われる牛には、分娩予定 14 日前から分娩日までの 2 週間、サプリメントの飼料添加等を行うことで、受胎率を向上させることができる。

[具体的データ]

表 1 初回排卵正常群と遅延群の比較

初回排卵日数	120 日 受胎率	305 日 補正乳量	WCR(0~30) (%)	IGF-1(30) (ng/dl)
正常群 n=11	27.3%	11,609±1,159kg**	-5.1±3.0%*	95.0±22.6**
遅延群 n=13	53.8%	13,317±1,233kg**	-8.2±4.1%*	67.1±20.0**

*p<0.05 **p<0.01

表 2 空胎日数正常群と延長群の比較

空胎日数	305 日 補正乳量	WCR(-30~ -14) (%)	BUN(-30) (mg/dl)	TCho(-30) (mg/dl)	LCAT(-30) (U)	IGF-1(0) (ng/dl)	AST(60) (U/l)
正常群 n=10	13,160± 1,449kg	5.0±2.3*	8.7± 3.0*	100±20	566±131*	67.4± 8.2*	86.7± 20.1
延長群 n=14	12,087± 1,344kg	1.6±3.4*	6.1± 2.7*	86±17	456±83*	53.3± 19.9*	105.2± 25.4

*p<0.05 **p<0.01

表 3 分娩前エネルギー添加試験結果

	疾病発症率	初回受胎率	120 日受胎率
グリセリン給与群	33.3%	50.0%	66.7%*
非給与群	50.0%	0%	0%*

*p<0.05

[その他]

研究課題名：乳牛の体重変動率を指標とした生産性向上管理技術の確立

予算区分：県単

研究期間：2009～2011 年度

研究担当者：河村恵美子

発表論文等：河村ら(2011)静岡県畜産技術研究所研究報告 4:19-21

河村(2011)DAIRYMAN 61(8):43

[成果情報名] 生稲ワラサイレージの肉用牛への給与効果の検討

[要 約] 肥育期の黒毛和種と交雑種に粗飼料として生稲ワラサイレージを給与した結果、粗飼料の TDN・乾物摂取量は減少し、配合飼料摂取量が増加したが、発育への影響は無く、枝肉成績にも影響は認められなかった。

[キーワード] 生稲ワラサイレージ、肉用牛、発育、肉質、黒毛和種、交雑種、肥育成績

[担 当] 静岡畜技研・肉牛科

[連絡先] 0544-52-0146

[区分] 畜産・草地(牛)

[分類] 技術・普及

[背景・ねらい]

稲ワラは肉牛の粗飼料として重要であり、通常、稲ワラは乾燥されたものが流通・利用されているが、コンバインの普及や収穫時期が早くなり、降雨によって、乾燥稲ワラの生産量は漸減傾向にあり、安定的に確保するのが困難となっている。一方、生稲ワラは地域低利用資源の有効活用・飼料自給率の向上に寄与することが期待されているが、長期保存のためにはサイレージとする必要がある。

しかし、肉用牛に対する生稲ワラサイレージの給与事例は殆んどないため、その成分と給与による発育及び肉質への影響を調査し、既存の乾燥稲ワラなどの粗飼料との代替可能性について検討した。

[成果の内容・特徴]

1 生稲ワラサイレージの成分調査

- ・当所で調整した生稲ワラサイレージは、日本標準飼料成分表に示されている稲ワラ(水稻)と比較して水分が多かった(41.3%)。
- ・稲ワラ(水稻)と同様の消化率と仮定した場合の TDN(可消化養分総量)は、現物で 25.2%であった

2 黒毛和種肥育雌牛の肥育前期及び肥育後期の発育及び肉質に与える影響

- ・肥育前期及び後期とも、1日当 TDN 摂取量・乾物摂取量に差はなかったが、粗飼料の1日当乾物摂取量及び1日当 TDN 摂取量は試験区が有意に少なかった。肥育前期においては、配合飼料の1日当乾物摂取量及び TDN 摂取量は試験区が有意に多かった。
- ・肥育前期及び後期とも、体重、体高の発育に差はなかったが、胸囲は肥育後期において1日当の成長が試験区で有意に少なかった。
- ・肉質については、歩留基準値、明度が試験区で有意に大きかった。その他の肉質に差はなかった。

3 交雑種(黒毛和種×ホルスタイン種)肥育雌牛の肥育期における発育及び肉質に与える影響

- ・肥育期間を通じて、1日当 TDN 摂取量・乾物摂取量に差はなかったが、粗飼料の1日当乾物摂取量及び1日当 TDN 摂取量は試験区が有意に少なかった。
- ・発育成績に差はなかった。
- ・肉質については、バラの厚さが試験区で有意に大きく、彩度は試験区が有意に小さかった。その他の肉質に差はなかった。

[成果の活用面・留意点]

- 1 生稲ワラサイレージは水分が多く、TDN が少ないため、飼料設計に留意する必要がある。
- 2 生稲ワラサイレージを分離給与すると、粗飼料摂取量が低下する恐れがあるため、粗

飼料要求量の多い肥育前期の給与及びルーメンアシドーシス等の疾病の発生に注意が必要である。

- 3 県内農林事務所及び稲ワラ収集組合に情報提供を行い、肉用牛粗飼料の安定確保を図っていく。

[具体的データ]

表1 試験設定

		n	試験開始月齢	試験終了月齢	試験日数	
黒毛和種	肥育前期	試験区	4	10.9±1.1	14.6±0.4	111.3±37.6
		対照区	4	12.3±0.8	14.9±0.3	80.3±27.8
	肥育後期	試験区	4	24.4±0.1	29.9±0.4	165.0±12.3
		対照区	4	24.2±0.1	30.3±0.4	182±16.2
交雑種	前・後期	試験区	3	9.7±0.8	26.5±0.7	503.3±35.9
		対照区	3	11.5±0.9	26.0±0.4	435.0±26.5

表2 1日当たりの発育及び飼料摂取量

		体重 (kg)	胸囲 (cm)	配合飼料摂取量 (kg)		粗飼料摂取量 (kg)		
				乾物	TDN	乾物	TDN	
黒毛和種	肥育前期	試験区	0.86±0.13	0.19±0.05	4.9±0.5 a	4.2±0.4 a	0.8±0.2 a	0.4±0.1 a
		対照区	0.84±0.10	0.18±0.02	4.3±0.2 b	3.6±0.2 b	1.7±0.3 b	1.1±0.2 b
	肥育後期	試験区	0.49±0.10	0.08±0.03 a	6.4±0.6	5.4±0.5	0.5±0.1 a	0.3±0.1 a
		対照区	0.54±0.14	0.12±0.01 b	6.5±0.8	5.5±0.7	0.9±0.0 b	0.4±0.0 b
交雑種	肥育期	試験区	0.84±0.14	0.15±0.01	6.5±0.9	5.5±0.7	0.7±0.1 a	0.3±0.0 a
		対照区	0.78±0.06	0.14±0.01	5.9±0.5	5.0±0.4	1.1±0.1 b	0.6±0.0 b

※同一試験区分における同一項目の異符号間において有意差あり

表3 格付成績

項目	黒毛和種肥育後期		交雑種肥育期	
	試験区	対照区	試験区	対照区
枝肉重量 (kg)	429.8±29.5	452.0±44.4	425.0±46.7	393.0±27.6
ロース芯面積 (cm ²)	52.0±7.2	47.0±4.1	45.0±3.6	49.0±2.0
バラの厚さ (cm)	8.6±0.5	8.4±0.8	6.6±0.1 a	6.3±0.1 b
皮下脂肪厚 (cm)	3.2±0.4	3.4±0.6	3.1±0.9	2.4±0.1
歩留基準値 (%)	73.7±0.4 a	72.5±0.9 b	69.6±1.1	70.8±0.3
脂肪交雑 (BMS No.)	4.8±1.5	4.0±1.4	2.3±0.6	2.0±0.0
肉色 (BCS No.)	3.5±0.6	3.0±0.8	2.3±0.6	2.0±0.0
脂肪色 (BFS No.)	5.0±0.0	4.8±0.5	4.0±0.0	4.0±0.0
オレイン酸含量 (%)	50.4±2.4	51.6±4.0	46.3±2.3	48.6±1.8
明度 (L 値)	52.3±4.8 a	45.1 ±3.9 b	43.7±4.5	42.7±2.1
彩度	25.1±3.9	27.4±2.6	23.4±1.3 a	27.9±3.4 b

※同一項目の異符号間において有意差あり

[その他]

研究課題名：生稲ワラサイレージの肉用牛への給与効果の検討

予算区分：県単

研究期間：2009～2011年度

研究担当者：鶴飼典佳

[成果情報名] 西富士草地酪農地域における自給飼料生産推進手法の構築

[要 約] 西富士地域を中心とする県内酪農地域において、①夏に強く栄養収量の高い牧草品種の選定②安価な簡易更新方法の開発③多収型作物の導入④自給飼料生産のコスト評価を組み合わせた、自給飼料生産推進手法を構築した。

[キーワード] 牧草、草地簡易更新、スーダングラス、飼料ヒエ、コスト評価、線形計画法

[担 当] 静岡畜技研・飼料環境科

[連絡先] 電話 0544-52-0146、電子メール chikugi-kankyo@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 畜産・草地

[分類] 技術・普及

[背景・ねらい]

県内草地のほとんどを占める西富士酪農地域では、傾斜地で雨が多いことに加え、表土が浅く石が多いなど地形・気象・土壌の条件が悪く、プラウ等による耕起が困難であり、表土攪拌を伴う簡易更新でも土壌流亡が問題となる。さらに、酪農家の可処分所得の減少や労働力不足などによる草地更新の滞りで、草地の生産性が低下している。上記の理由により飼料用トウモロコシの安定生産も難しいうえ、近年気候変動に伴い夏季の気温が上昇し、イネ科牧草の収量が減少している。加えて、自給飼料生産の投資効果が不明であるため、酪農家の自給飼料生産意欲が低迷している。

そこで、優良牧草の選定及び低コスト簡易更新法の確立による既存草地の生産性向上と、多収型飼料作物導入及び自給飼料生産コスト評価により、当地の草地酪農における低コスト自給飼料生産の推進を図る。

[成果の内容・特徴]

1 優良牧草の選定

西富士地域で従来よりも栄養収量増加、雑草害低減、景観維持が期待できる牧草品種を見出した（表1）。短期（2～3年）利用向け品種ではハイブリッドライグラスの「ハイフローラ」、「テトリライトⅡ」が、長期（5～6年）利用向け品種ではオーチャードグラスの「ナツミドリ」、「ポトマック」が、夏の暑さに強く栄養収量が比較的多いことから、当地域に適していると考えられた（表1）。

2 低コスト簡易更新法の確立

ディスクハローの後部に自作シードボックスを設置した省力播種機を開発した（写真1）。開発した省力播種機を用いて草地の簡易更新を行うと、市販の部分耕転簡易更新機（以下市販機）と比較して、作業速度は約2倍、牧草収量はほぼ同等であった。省力播種機の導入効果は1ha当たり約12万円と試算され、市販機の約1.7倍であった（表2）。

3 トウモロコシに代わる多収型飼料作物の導入

西富士地域で安定生産の難しいトウモロコシに代わり、スーダングラスやヒエを導入することで、乾物収量で700kg/10a以上、TDN（可消化養分総量）収量についてはヒエで300kg/10a以上、スーダングラスでは400kg/10a以上が得られることが示された（表3）。これらの栽培に用いる機械は牧草用のものであり、当地域でも生産に取り組みやすいという利点がある。

4 線形計画法による自給飼料生産コスト評価

経産牛90頭を飼養し、農耕地15haを所有する酪農家が自給飼料生産を行う場合のコスト評価を線形計画法により実施したところ、主にイタリアンライグラス—飼料ヒエ体系に取り組むことで、農業所得が約200万円増加するとの結果が得られた。なお、本試算では、旬別及び年間労働時間が制約となり、作付け面積の合計は15ha中約

13haに留まった。

[成果の活用面・留意点]

- 1 既にディスクハローを所有している農家であれば、10万円以下で省力播種機にすることができる。ただし、改造はディスクの向きを、土を起さずに溝を切るだけの角度にすることができるディスクハローに限定される。
- 2 線形計画法によるコスト評価は、労働時間や飼料価格などの設定により、結果が大きく異なるため、評価する農家の状況を詳細に確認する必要がある。

[具体的データ]

表1 西富土地域に適した優良牧草の検討結果

利用方法	品種(草種)名	年間TDN収量(kg/a)	欠株率(秋、%)	特徴	評価
2~3年利用	ハイフローラ(ハイブリッドライグラス)	120	3.9	多収	◎
	テトリライトII(ハイブリッドライグラス)	115	6	多収	◎
	エース(イタリアンライグラス)	110	33.3	夏枯	△(1~2年:○)
長期利用	パーフェスト(フェストロウム)	101	15	(対照)	(対照)
	サザンクロス(トルフェスグ)	77	6	2番草多収	○
	ナツミドリ(オーチャードグラス)	87	6	夏枯耐性	◎
	ポトマック(オーチャードグラス)	91	2.3	夏枯耐性	◎
	クンプウ(チモシー)	81	0.7	2番草以降収量減	△

表2 省力播種機導入による簡易更新法の費用対効果

機械	牧草の年間収量(kg/ha)	導入費用(円)	効果(円/ha)*1	変動費(円/ha)	投資に見合う作業面積(ha)*2	作業速度(km/h)
市販簡易更新機	6740	2,300,000	70,643	29,200	10	2.7
省力播種機(シードボックス自作+ディスクハロー)	7340	2,095,000 (100,000)	121,254	29,200	4.1 (0.2)	5.6

*1 乾物収量から対照区を除いた重量に乾草換算費 50 円/kg を乗じた金額

*2 簡易更新による増収は1年1番草のみとした場合



写真1 開発した省力播種機

表3 トウモロコシ、スーダングラス、飼料ヒエの乾物・TDN収量

作物	品種名	乾物収量(kg/10a)	TDN※	
			(%)	収量(kg/10a)
トウモロコシ	ニューデント105日	486	70.5	343
	スノーデント115	916	70.5	646
スーダングラス	ヘイスーダン	731	61.4	449
	サマーベラー細茎	758	61.4	465
	パイパー	724	61.4	445
飼料ヒエ	青葉ミレット(乳熟期)	725	47	341
	青葉ミレット(完熟期)	1231	47	579

※TDN含有率は日本標準飼料成分表(2001)より引用

[その他]

研究課題名：草地生産を核とした酪農経営技術の検討

予算区分：県単

研究期間：2009~2011年度

研究担当者：稲垣敦之、片山信也、佐藤克昭、古屋雅司、高野浩、笠井幸治

発表論文等：静岡県畜産技術研究所研究報告第3号・同第4号

[成果情報名] オゾン処理による搾乳施設排水の浄化処理

[要 約] 廃棄乳の混入した搾乳施設排水をオゾン処理することで、汚濁物質が固形物として回収することが可能となり、短時間に色度と水質を改善できる。

[キーワード] 廃棄乳、排水処理、オゾン、色度

[担 当] 静岡畜技研・飼料環境科

[連絡先] 電話 0544-52-0146、電子メール chikugi-kankyo@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 畜産・草地(牛)

[分 類] 技術・普及

[背景・ねらい]

全国的に畜産業から排出される水質に関する規制は強化されつつあり、都市近郊における酪農経営では、廃棄乳が混入する白濁した搾乳施設排水の処理が課題となっている。このため、中小規模の酪農経営でも導入可能で、処理効果が確実な排水処理施設の開発が必要である。

本課題は、高効率オゾン発生装置を用いることで、少ない排水量に対応した処理施設の開発を目指すもので、特に視覚的汚濁要因である色度を大幅に改善する方法を開発し、水質浄化効果を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

- 1 高効率オゾン生成装置を改良した排水処理システムを開発した(図 1)。操作はタイマーによる自動運転で、1日の排水を夜間に処理することができる。作業時間は1日あたり30分未満で、運転中にシステムの監視を行う必要はない。
- 2 システムのインシヤルコストは、250～350万円(排水量・原水質により異なる)。ランニングコストは、pH調整用薬品代と電気代のみで、年間15万円程度に抑えることができる。
- 3 搾乳施設からの日排水量3 m³程度(搾乳牛頭数50頭規模)の排水であれば、廃棄乳の混入があっても、3時間の処理で色度を100程度にまで改善することができる。同時に、窒素やBODも1/2～1/5に浄化することができる(図2)。
- 4 オゾンの酸化効果によって、廃棄乳を経由して排水に含まれる可能性が高い抗生物質を、検出限界以下に分解することができる。処理水に含まれる可能性がある中間生成物の安全性についても、実験により確認された(図3)。
- 5 オゾンの殺菌効果によって、排水中の大腸菌群や一般細菌類を99%以上殺菌することができる(表1)。

[成果の活用面・留意点]

- 1 この排水処理システムは、共同研究を実施したメーカーから一般に発売される。また、研究に際して新たに開発した光ファイバプローブと気泡の計測システムは、他産業向けに製品化されている。
- 2 酪農場からの排水だけでなく、牛乳処理プラントやクーラーステーションにおける、牛乳が混入する白濁した排水の処理にも活用が期待できる。

[具体的データ]

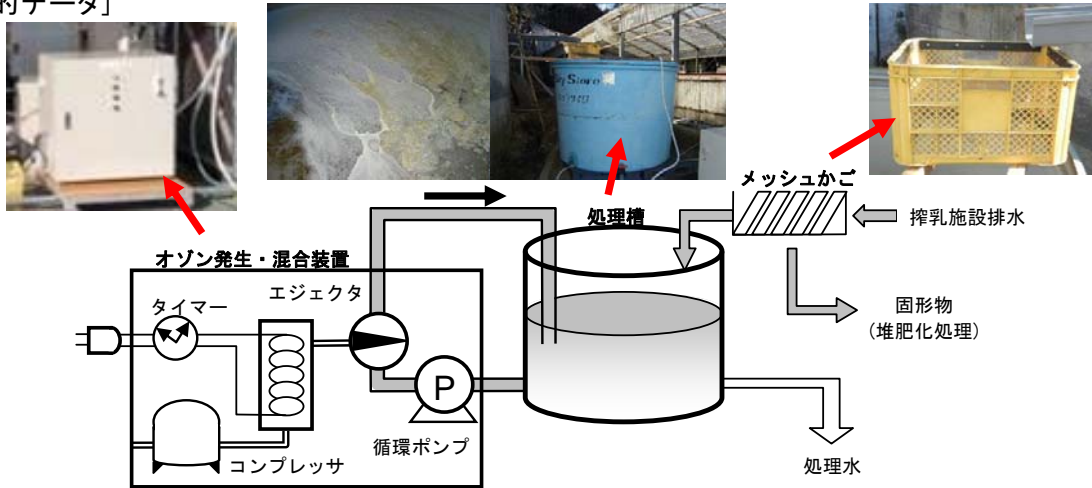


図 1 搾乳施設排水の処理システム概略



左: 処理前の廃棄乳含有搾乳施設排水
色度: 2,442
右: 処理水(pH調整後3時間オゾン処理)
色度: 52

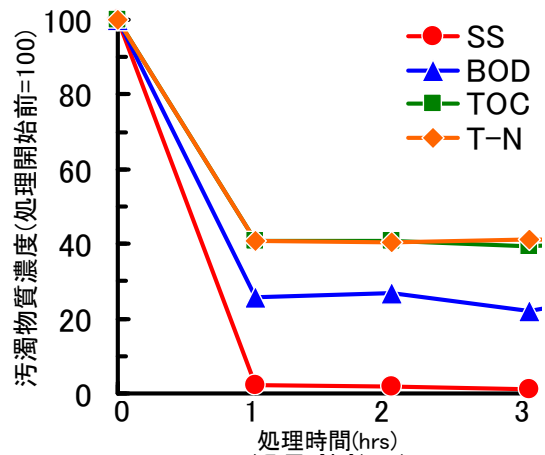


図 2 色度・汚濁物質の低減効果

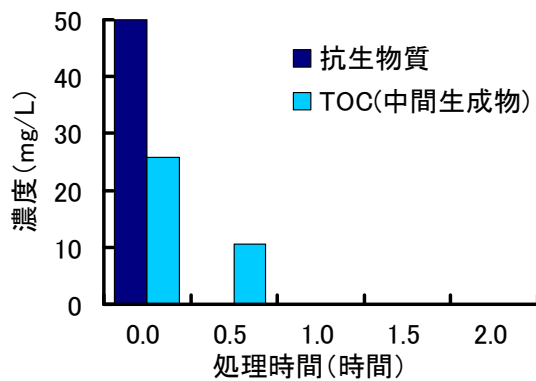


図 3 ベンジルペニシリンカリウムのオゾン処理による分解効果

表 1 搾乳施設排水のオゾン処理による殺菌効果

	オゾン処理前	3時間処理後
一般細菌	2.0×10^3	1.8×10^1
大腸菌群	2.5×10^0	1.0×10^0 以下
真菌・酵母	1.8×10^1	1.0×10^0 以下

原水: 廃棄乳含有搾乳施設排水、排水量: 1.7m^3 、
循環水量: $25\text{L}/\text{min}$ 、原料ガス: O_2

[その他]

研究課題名: 中小規模酪農用オゾン高度排水処理装置の開発と処理水の安全性確保

予算区分: 国庫(実用技術)

研究期間: 2009~2011年度

研究担当者: 佐藤克昭、片山信也、岡本哲志(静岡工技研)、坂田訓章(株式会社ハマネツ)、齋藤隆之(静岡大創科院)

- [成果情報名] 耕作地を汚染した放射性物質を集めて安全に処理する方法の一提案
- [要約] 汚染作物は2か月の無攪拌堆積により1/2に減容化できる。汚染土壌の放射性物質を吸収させる牧草は、短期栽培では飼料ヒエ、長期栽培ではペレニアルライグラス+シロクロバが適する。
- [キーワード] 放射能汚染、減容化、ファイトレメデーション
- [担当] 静岡畜技研・飼料環境科
- [連絡先] 電話 0544-52-0146、電子メール chikugi-pj@pref.shizuoka.lg.jp
- [区分] 畜産・草地
- [分類] 研究・参考
-

[背景・ねらい]

福島原発の爆発事故で放出された放射性物質は広範囲に作物・土壌を汚染した。多量に発生した汚染作物は科学的・社会的に取り扱いが難しいが、農作物の信頼を回復するための消費者への安全性アピールや農業生産者の不安を取り除くため、安全性の高い汚染作物の処理技術や汚染土壌の効率的清浄化技術の開発は緊急性が高い。

大量発生した汚染作物は長期間隔離保管する必要があるが、安全な手法で保管スペースを減らす減容化技術は、緊急に解決を要する技術課題である。さらに、汚染土壌清浄化に有用な植物利用型除去において未検討の汚染物質吸収作物の回収作業時の安全性や回収効率等について検討する。

[成果の内容・特徴]

- 1 汚染作物の効率的減容化技術の開発
安全性に配慮した減容化技術を検討し、通気管を配置した作物体積を防水通気性シートで被覆する無攪拌堆肥化処理技術により、圃場で回収された作物を2～3か月という比較的短期間で1/2容積まで減容化した(図1)。
- 2 牧草による汚染土壌の清浄化
不良環境における生育・収量性が良好で、土壌・作物汚染の主体となるセシウム吸収に有利な点で注目される牧草のうち、汚染土壌の清浄化には、短期間で生育する飼料ヒエ、または、永続的に安定多収できるとともに土壌被覆による汚染表土の移動が抑制できるペレニアルライグラス+シロクロバの混播が適した。
- 3 汚染作物の効率的回収及び汚染作物回収時の作業安全性
物理的衝撃に弱いために機械的な回収が難しいセシウム高含有の成熟葉の回収効率を明らかにした。また、回収時の効率汚染作物回収作業の安全性を主眼にした粉塵の調査を実施し、作業別の粉塵発生量を明らかにした。
- 4 土壌汚染防止のための耕地被覆技術の開発
セシウムによる継続的土壌汚染抑制対策として推奨される表土反転が適用しにくい不良土壌対策として、生育の早い被覆植物による省力的土壌被覆技術を検討し、紙シュレツダ屑によるマルチングによる初期生育促進効果を確認した。

[成果の活用面・留意点]

- 1 無攪拌堆積による堆肥化では堆積内部に過乾燥による分解停滞部分が生じるため、適切な給水が必要。具体的手法は現在検討中。
- 2 紙シュレツダ屑被覆によるシバ初期生育促進効果は、マルチング崩壊処理後の継続観察の実施中のため経過観察が必要。

[具体的データ]

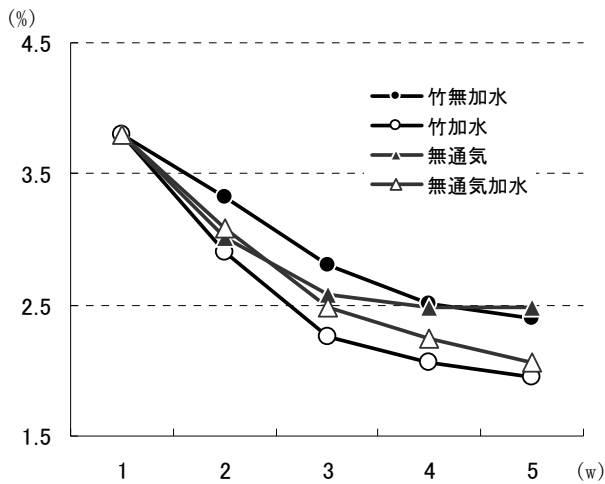


図1 無攪拌堆肥化処理における、通気と加水が作物の体積変化に及ぼす影響



写真1 処理材料の堆積



写真2 処理後の体積減少

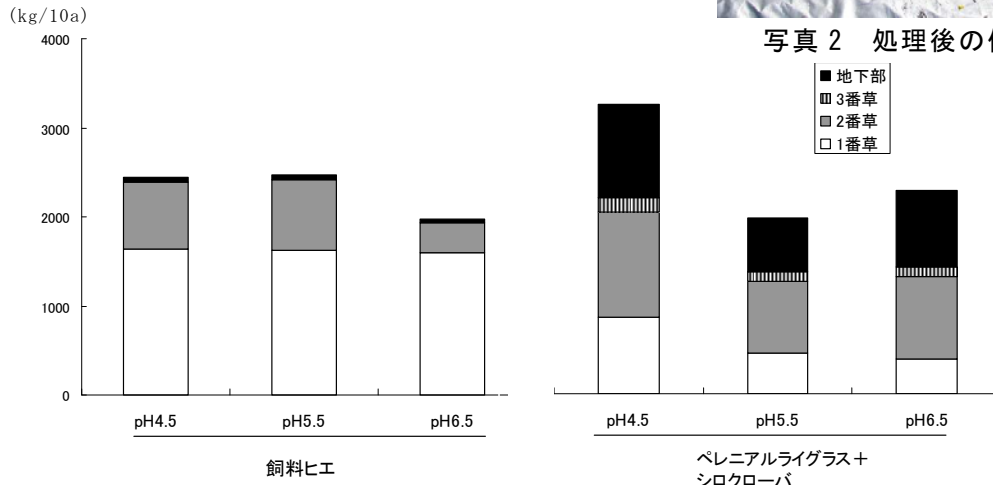


図2 飼料ヒエとペレニアルライグラス+シロクローバ混播牧草のセシウム吸収量

表1 御前崎現地ほ場における回収作業別粉塵発生量

測定日	場所	作業内容	開始時間	終了時間	粉じん濃度(mg/m ³)		
					PM4	PM4以上	総粉じん
2月1日	ソルガム畑	刈取	1042	1056	0.34	0.17	0.50
2月1日	ソルガム畑	集草	1121	1133	0.70	9.86	10.56
2月1日	ソルガム畑	ロール	1242	1337	0.45	8.76	9.21
2月1日	トモロシ畑	収穫	1345	1357	2.30	20.72	23.03
2月2日	雑草畑	刈取	1118	1145	0.90	0.00	0.90
2月2日	雑草畑	集草	1320	1330	0.88	6.19	7.08
2月2日	雑草畑	ロール	1340	1407	0.46	4.78	5.24

[その他]

研究課題名：耕作地に散逸した放射性物質の効率的回収技術と農作物による放射性物質吸収抑制技術の確立

予算区分：県単

研究期間：2011年度

研究担当者：片山信也、佐藤克昭、古屋雅司、高野 浩