

委託試験成績（平成29年度）

担当機関名 部・室名	新潟県農業総合研究所畜産研究センター 生産・環境科			
実施期間	平成28年度～平成29年度、継続			
大課題名	Ⅲ 水田を活用した資源作物の効率的生産・供給技術の確立			
課題名	ローミル-マルチコンパクター体系で調製した粳米サイレージの高品質化技術の実証評価			
目的	<p>近年、飼料用米の低コスト利用方法として粳米サイレージが注目されている。しかしながら粳米サイレージを高品質で且つ長期間保存できる方法は確立されていない。期待される調製方法として、ローミル-マルチコンパクター体系が挙げられるが、本体系で調製された粳米サイレージは300kg～500kgのロールペールであり、開封後に一度に使い切るには50頭規模以上の農家に限定される。そこで、小規模農家や分離給与農家がこの体系により調製された粳米サイレージを利用する場合を想定し、飼料成分、発酵品質を評価し、開封後の品質保持や乳牛の嗜好性を含めて特徴を明らかにし、新たな粳米サイレージの調製・利用方法について実証する。</p>			
担当者名	生産・環境科 主任研究員 小橋 有里			
1. 試験場所	新潟県三条市棚鱗 178 新潟県農業総合研究所畜産研究センター			
2. 試験方法	<p>前年度までの、ローミル-マルチコンパクターで調製した粳米サイレージは、乳酸菌の添加により発酵品質が高まるが、乳酸菌の種類によって乳牛の嗜好性に問題があるという結果を踏まえ、本年度は乳酸菌の種類を変えて、発酵品質と乳牛の嗜好性への影響を検討した。</p> <p>(1) 供試機械名 破砕機 CP1 (ROMILL 社)、 マルチコンパクター (オーケル社)</p> <p>(2) 試験 (実証) 条件</p> <p>ア 調製時期：平成29年2月上旬</p> <p>イ 供試材料：ローミル-マルチコンパクターで調製した粳米サイレージ フレコンサイロで調製した粳米サイレージ それぞれ (乳酸菌無添加、畜草1号添加、畜草2号添加) の3区</p> <p>ウ 調査項目および調査スケジュール</p>			
項目\区	調製6ヵ月後		調製9ヵ月後	
調製方法	ローミル-マルチ コンパクター	フレコン サイロ	ローミル-マルチ コンパクター	フレコン サイロ
飼料成分	○	○	○	○
発酵品質	○	○	○	○
開封後の品質保持	○	○	○	○
嗜好性の評価			○	○

3. 試験結果

- (1) 調製6ヵ月後の籾米サイレージの飼料成分値を表1に示した。乾物率(DM)以外の項目について、ローミル-マルチコンパクター、フレキシブルコンテナバッグで3種類の調製方法の間に有意差はなかった。
- (2) 調製6ヵ月後の籾米サイレージの開封時の発酵品質を表2に示した。pHは、ローミル-マルチコンパクターで調製した方がフレキシブルコンテナバッグで調製した方よりも低かった(P<0.05)。乳酸含量は、ローミル-マルチコンパクターで調製した方がフレキシブルコンテナバッグで調製した方よりも高かった(P<0.05)。VBN/TNは全て5以下、V-スコアも全て90点以上であった。
- (3) 調製6ヵ月後の籾米サイレージの開封後の温度変化を図1に示した。開封は8月29日に行い、畜舎内で10日間温度データロガーを籾米サイレージ上部に突き刺し、1時間毎に温度を計測した(写真3、4)。ローミル-マルチコンパクターで調製した場合は、日平均気温22℃の条件下において、乳酸菌無添加、畜草1号添加、畜草2号添加のいずれの調製条件でも開封後に品温が上昇することがなかった。一方、フレキシブルコンテナバッグで調製した場合は、乳酸菌無添加では開封から100時間(4日)以降に温度が上昇し始めて異臭を感じ、160時間(6日)には30℃を超えた。
- (4) 調製6ヵ月後の籾米サイレージの開封後のpH変化を図2に示した。ローミル-マルチコンパクターで調製した乳酸菌無添加と畜草2号添加では、開封から240時間(10日)経過してもpH上昇が見られず、乳酸菌無添加では3.8-3.9、畜草2号添加では4.1-4.2と安定していたが、畜草1号添加では、開封から48時間(2日)経過するとpHが上昇を始め、192時間後(8日)に4.4となった。
一方、フレキシブルコンテナバッグで調製した畜草1号添加と畜草2号添加では、開封から240時間(10日)経過してもpH上昇が見られず、4.3-4.4と安定していたが、乳酸菌無添加では、開封から96時間(4日)までは安定したものの、192時間(8日)経過するとpHが上昇し4.6となった。
- (5) 調製9ヵ月後に開封した籾米サイレージの泌乳牛の選好性試験の総合順位を表3に示した。フレコンバッグで調製した乳酸菌無添加では、カビが全体に発生しており、試験試料から除外した。泌乳牛6頭の4日間の10分間の平均採食量は、マルチコンパクターで調製した乳酸菌無添加が0.26kg(DM/10分)と最も多く、次にフレキシブルコンテナバッグで調製した畜草1号添加が0.25kg(DM/10分)、次にフレキシブルコンテナバッグで調製した畜草1号添加が0.23kg(DM/10分)、次にマルチコンパクターで調製した乳酸菌1号添加が0.10kg(DM/10分)、次にマルチコンパクターで調製した乳酸菌2号添加が0.09kg(DM/10分)であった。また、オミット後の総合順位は、マルチコンパクターで調製した乳酸菌無添加、フレキシブルコンテナバッグで調製した乳酸菌2号添加、フレキシブルコンテナバッグで調製した乳酸菌1号添加、マルチコンパクターで調製した乳酸菌2号添加、マルチコンパクターで調製した乳酸菌1号添加の順であった。

図3に、6頭の個体別の4日間の10分間の平均採食量を示した。422号は、マルチコンパクターで調製した粃米サイレージ3種類を好み、611号、605号、609号、471号と474号の5頭はマルチコンパクターで調製した乳酸菌無添加とフレキシブルコンテナバッグで調製した粃米サイレージを好んだ。

4. 主要成果の具体的データ

表1 調製6ヵ月後の粃米サイレージの飼料成分値

		DM	CP	EE	aNDFom	ADFom	ADL	ケイ酸	灰分
マルチコンパクター	乳酸菌無添加	64.7	7.8	2.4	19.3	14.4	4.6	3.4	5.0 ^a
	乳酸菌畜草1号添加	66.3	8.9	2.3	19.8	14.6	4.6	3.4	5.3 ^a
	乳酸菌畜草2号添加	65.3	8.1	2.4	18.7	14.2	4.6	3.2	4.7 ^a
フレコンバッグ	乳酸菌無添加	64.5 ^b	8.7	2.5	17.5	12.4	3.9	2.3	3.6 ^b
	乳酸菌畜草1号添加	64.4 ^b	9.4	2.7	17.5	13.4	4.3	2.4	3.8 ^b
	乳酸菌畜草2号添加	67.2 ^a	9.1	2.6	17.6	13.4	4.4	2.2	3.7 ^b

DM: 乾物率、CP: 粗タンパク質、EE: 粗脂肪、aNDFom: 中性デタージェント繊維、ADFom: 酸性デタージェント繊維、ADL: 酸性デタージェントリグニン、a,b 間に有意差あり(P<0.05)

表2 調製6ヵ月後の粃米サイレージの発酵品質

		pH	(FM%)				VBN/TN (%)	V-スコア (点)	
			乳酸	酢酸	プロピオン酸	酪酸			吉草酸
マルチコンパクター	乳酸菌無添加	3.86 ^d	2.2 ^b	0.3 ^e	0.1 ^b	N.D.	N.D.	3.2 ^e	95.3 ^b
	乳酸菌畜草1号添加	3.90 ^c	2.4 ^a	0.3 ^e	0.1 ^b	N.D.	N.D.	3.4 ^d	98.8 ^a
	乳酸菌畜草2号添加	4.10 ^b	1.4 ^c	1.3 ^b	0.1 ^b	N.D.	N.D.	3.9 ^b	90.6 ^d
フレコンバッグ	乳酸菌無添加	4.39 ^a	0.8 ^d	0.6 ^d	0.1 ^b	N.D.	N.D.	3.7 ^c	96.1 ^b
	乳酸菌畜草1号添加	4.37 ^a	0.9 ^d	1.0 ^c	0.1 ^b	N.D.	N.D.	3.6 ^d	92.9 ^c
	乳酸菌畜草2号添加	4.34 ^a	0.6 ^e	1.4 ^a	0.2 ^a	N.D.	N.D.	4.0 ^a	90.0 ^d

異符号間に有意差あり(P<0.05)、VBN/TN: 揮発性塩基態窒素/全窒素

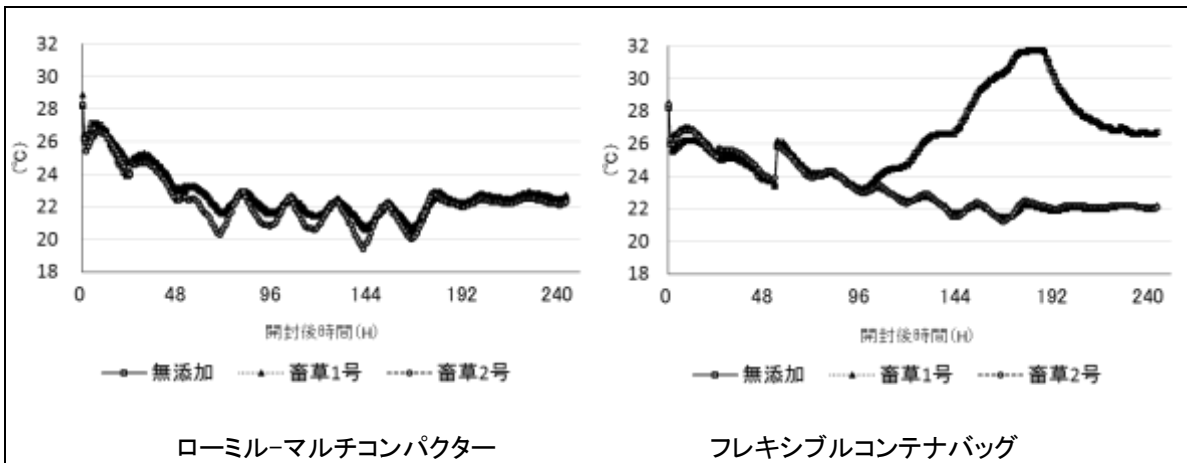


図1 調製6ヵ月後の籾米サイレージの開封後の温度変化

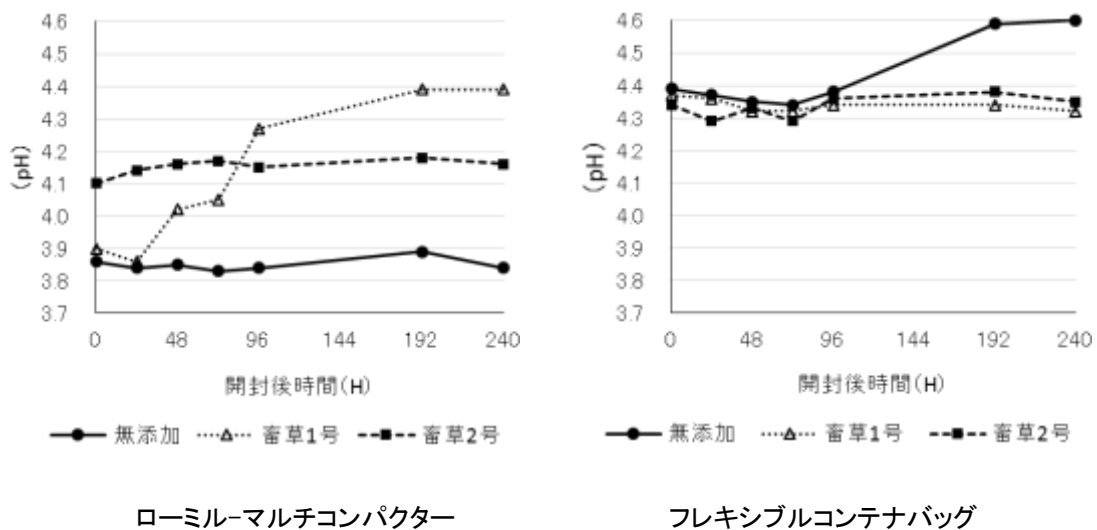


図2 調製6ヵ月後の籾米サイレージの開封後のpH変化

表3 泌乳牛による籾米サイレージの選好性（総合順位）

		4日間平均採食量 (DM・kg/10分)	4位決定戦 (DM・kg/10分)	3位決定戦 (DM・kg/10分)	2位決定戦 (DM・kg/10分)	総合順位
マルチコンパクター	乳酸菌	0.26	-	-	-	1位
	無添加	0.10	0.14	0.17	0.17	5位
	畜草1号添加	0.09	0.09	0.24	0.18	4位
フレコンバッグ	乳酸菌	0.25	0.30	0.37	-	3位
	畜草1号添加	0.23	0.33	-	-	2位
	無添加					

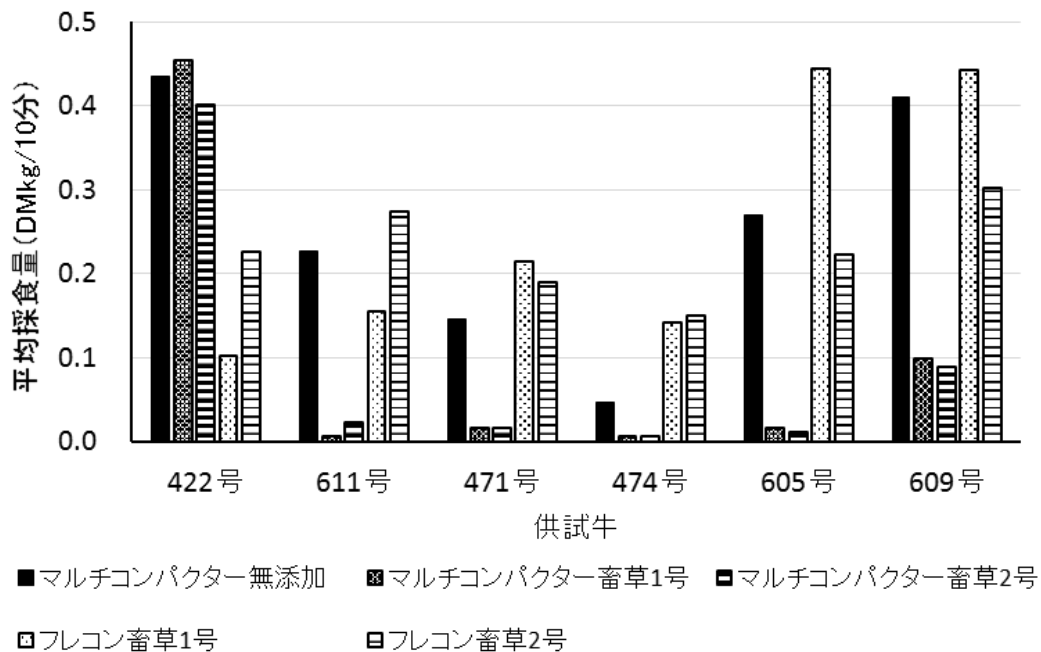


図3 泌乳牛による籾米サイレージの選好性（個体別）

5. 経営評価

すでにローミル-マルチコンパクター体系を導入している熊本県の試算では、飼料単価が ¥25/FMkg となっており、現在乾燥籾米を使用したサイレージを他の方法で調製している場合の飼料単価の ¥27.8/FMkg より ¥2.8/FMkg コスト低減ができると試算される。

また、新潟県の1戸あたり搾乳牛平均飼養頭数を30頭とし、新たにこの体系で調製された籾米サイレージを ¥60/FMkg の配合飼料の代替に全飼料中の10%に利用した場合、30t/年間/戸の利用量となり、上記価格で入手できたとすると、1戸あたりの年間飼料費低減額は約 ¥700,000 となる見込み。

6. 利用機械評価

ローミル (ROmiLL CP1、写真1) はトラクター牽引型の粉砕機であり、その破砕処理能力は牛の飼料用の場合、15-20t/時間であり、日本国内で販売されているD社の飼料用米破砕機の4t/時間の4-5倍となっている。

マルチコンパクターMC1000 (写真2) は、ロール形成・ネット巻き・ラッピング・ロール排出を自動で行うため、形成途中で崩れることがなく、質の高いロール作成が可能である。作業能力は50ロール/時間の作成が可能であり、1ロール重量が400kgとすると20tの材料をロール作成できることから、ローミルとの連続作業が可能である。

また、ローミル-マルチコンパクター体系は、圧縮成型能力が非常に高いため、乳酸菌等を添加しなくても高品質なサイレージ調製が可能である。

7. 成果の普及

飼料用米利用の新たな選択肢として粳米サイレージが挙げられるが、良質なサイレージ調製は誰にでも簡単にできることではなく、一般農家には普及拡大が容易ではない。

ローミル-マルチコンパクター体系で調製されたロールペールは、屋外で長期保管が可能であり、広域流通も可能であることから、購入飼料の一つとしても普及が見込める。

8. 考察

ローミル-マルチコンパクター体系で調製されたロールペールは、一般的な粳米サイレージの調製方法であるフレキシブルコンテナバック調製よりも圧縮成型能力が高く、長期保存をしても、栄養成分のロスが少ない。さらにローミルで破碎した粳米は、デリカで破碎した粳米よりも粒度が細かく、消化率の向上が期待される。

また、ローミル-マルチコンパクター体系で調製されたロールペールは、長期保存をしても、発酵品質が良質な状態を保つことが可能であった。昨年度の試験では、乳酸菌無添加では開封3日後に温度上昇が見られ、5日後には腐敗臭がしたことから、調製時に乳酸菌を添加した方が、発酵品質の向上が望めると考えられる。昨年度と今年度の選好性試験の結果、乳酸菌無添加の方が乳酸菌添加よりも乳牛の嗜好性が高かった。乳酸菌を用いる場合、畜草1号よりも畜草2号の方が開封後の変敗抑制と乳牛の嗜好性の向上に効果がある。

9. 問題点と次年度の計画

特になし。

10. 参考写真



写真1 ローミル (ROmiLL CPI)



写真2 マルチコンパクターMC1000



写真3 ローミル-マルチコンパクターで調製されたロールペールサイレージ



写真4 フレキシブルコンテナバックで調製されたサイレージ

