

平成25年度 成績概要書

課題コード（研究区分）：7101-717421, 7101-717431, 7105-717441（受託研究・独法）

1. 研究課題名と成果の要点

1) 研究成果名：可変径式 TMR 成形密封装置の利用性

研究課題名：可変径式 TMR 成形密封装置の TMR 成形密封試験 (H22)

可変径式 TMR 成形密封装置の開発基礎試験 (H23)

可変径式 TMR 成形密封装置の稼働状況等調査 (H24)

2) キーワード：細断型ロールベアラ、TMR、作業性、ロールベール直径

3) 成果の要約：可変径式 TMR 成形密封装置は既存の細断型ロールベアラと同等の作業性を有し、北海道の一般的な牧草サイレージを主原料とした TMR を直径 0.85~1.1m の範囲で高密度かつ密封性の高いロールベールとして梱包可能である。一方、高水分の粕類や粒径の小さい材料などの圧縮によって固まりにくい材料では、安定した成形が困難な場合がある。

2. 研究機関名

1) 担当機関・部・グループ・担当者名：根釧農試研究部地域技術G 主査 関口建二

2) 共同研究機関（協力機関）：（生物系特定産業技術研究支援センター）

3. 研究期間：平成 22-24 年度（2010-2012 年度）

4. 研究概要

1) 研究の背景

生物系特定産業技術研究支援センターで可変径式 TMR 成形密封装置が開発された（表 1）。本装置は牛用混合飼料（TMR）を、ニーズに応じて直径 0.85~1.1m の範囲で、高密度なロールベールに成形し、ラップフィルムで密封する作業を自動で行う。これにより飼養規模や用途によって必要量の異なる飼料への対応が容易となり、利用者の利便性向上に寄与することが期待される。

2) 研究の目的

可変径式 TMR 成形密封装置の北海道における利用性を評価するため、道内で調製される TMR や利用されている飼料原料に対する成形能力を確認する。また、TMR を調製し、梱包密封している現地施設で連用試験に供し、作業性能を調査するとともに、実作業への適応性を明らかにする。

5. 研究内容

1) 異なる性質の材料に対する成形能力

- ・ねらい：飼料原料や構成の異なる TMR などの成形材料に対する適応範囲を示す。
- ・試験場所：根釧農試場内、根室管内の現地 TMR 調製施設
- ・調査項目等：成形状態、ロールベールの梱包密度、損失量（装置各部から生じるこぼれ）など

2) 梱包密封したロールベールの品質

- ・ねらい：供試機で調製貯蔵したロールベールの品質から、梱包密封能力を検証する。
- ・試験場所：根釧農試場内、根室および十勝管内の現地 TMR 調製施設
- ・調査項目等：品温、貯蔵品質（pH、アンモニア態窒素、有機酸組成）など

3) 梱包密封作業における作業性

- ・ねらい：現地 TMR 調製施設において実作業に供試し、作業性を評価する。
- ・試験場所：宗谷管内の現地 TMR 調製施設
- ・調査項目等：供試機の稼働状況、取り扱い性、ロールベール作製履歴、資材使用量など

6. 成果概要

- 1) 本装置は北海道の一般的な牧草サイレージを主原料とした TMR について、設定可能な最小径 85cm から最大の 110cm 弱まで、任意の設定で TMR ロールベールを成形密封することができた。作業時に装置各部から生じるこぼれを集計した損失量は小径作業時の密封工程でやや増加するものの、全体でロールベール重量の 1% を超えることはなかった（表 2）。
- 2) デンプン粕（含水率 80.7%）とニンジン粕（ふすま混合、含水率 58.1%）は安定した成形のため、現物重量比で 10% 程度の細切乾草を混合する必要がある。混合率が少ない場合は成形後にロールベールが自重でつぶれ、密封作業ができなかった。高水分牧草サイレージでは小径から大径まで成形作業が可能であったが、イアコーンは粒径が小さいため、含水率の低下が進んだ材料では、小～中径作業時に損失量が増加し、成形が困難であった（データ略）。
- 3) 本装置で梱包密封後に貯留した牧草サイレージ主体 TMR の品質は、夏期（8 月開始）調製後 2 ヶ月間貯留後の品質に大きな変化は認められず、冬期（10 月開始）調製後 1 年間貯留した後にアンモニア態窒素の増加が生じたものの、pH は低値で維持されていた（データ略）。発酵 TMR の調製を想定した試験では、梱包から 16 日後の成分は梱包前に比較して、乳酸含量がおおよそ 7 倍に増加、pH は 4 以下に低下し、発酵 TMR の調製手法として利用可能であった（表 3）。
- 4) 現地の TMR 調製施設で実施した本装置の稼働状況調査では、延べ稼働時間がおおよそ 15 時間で総処理量が 167t、1 時間あたりのロールベール製作個数は 19.6 個となり、既存の細断型ロールベアラと同等の作業性であった（表 4）。

< 具体的データ >

表 1 可変径式 TMR 成形密封装置の諸元

機体全長／全幅／全高	(cm)	895／330(移動時235)／295
機体重量	(kg)	4600
荷受部容量	(m ³)	3.5
成形室		幅広ベルト可変径式
成形室幅	(cm)	86
成形室直径可変範囲	(cm)	85～110
結束方式		ネット(巻数自動調節機能付き)
密封方式		上アームダブルストレッチ(ロールベール上下位置自動調節機能付き)
適応トラクタ		37～73.5kW(50～100PS), 37kW電動機駆動も可(オプション)

表 2 乳牛用 TMR に対する可変径式 TMR 成形密封装置の成形適応性

供試材料	粗濃比 (粗:濃)	含水率 (%)	パーティクル サイズ(mm)	ロール径 設定※2	損失率 (%)※3	ロールベール 重量(kg)	梱包密度(kg/m ³)	
							現物	乾物
泌乳牛用 TMR	40:60	56.2	7.3	小径	0.55	361	711	311
				中径	0.46	474	744	326
				大径	0.29	686	798	350
乾乳牛用 TMR	65:35	69.1	10.0	小径	0.39	352	666	206
				中径	0.47	464	729	225
				大径	0.33	638	771	238

※1 TMRに使用した粗飼料は牧草サイレージ主体

※2 小径:90cm未満, 中径:90cm以上100cm未満, 大径:100cm以上

※3 損失率はロールベール重量に対して作業時に生じるこぼれを集計した損失量の割合

表 3 梱包密封した TMR の発酵品質

(現物中の値)	梱包前 TMR	梱包貯蔵16日後(2011.9.15～)	
		ロールベール芯部	ロールベール周縁部
含水率 (%)	55.9	56.2	56.8
pH	5.0	3.8	3.8
アンモニア態窒素 (%)	0.01	0.03	0.03
乳酸 (%)	0.60	4.40	4.11
酢酸 (%)	0.12	0.23	0.25
プロピオン酸 (%)	0.01	0.00	0.00
酪酸 (%)	0.00	0.00	0.00

※TMRの配合は現物重量比で粗飼料(乾草)が29.1% ほかに食品製造副産物、水分調整資材など

表 4 現地 TMR 調製施設における可変径式 TMR 成形密封装置の作業性

調査期間	2012.6.4～6.9	参考※3
延べ作業時間(試験処理含む・待機時間除く)	(時間)	14.6
処理した飼料の重量	(t)	166.6
ロールベールの作製個数	(個)	286
1時間あたりのロールベール作製個数	(個/時間)	19.6
梱包ネット/ラップフィルムの使用量	(本)	2 / 18
燃料消費量(軽油)	(L/h)	4.0
ロールベール1個あたりの燃料消費量	(L/個)	0.01

※1 動力用トラクタ:FORD8240(110PS), 作業者は本機操作・TMR供給・ロール移動に各1名

※2 作業は全て大径設定(ロール寸法φ110x86cm)

※3 H19指導参考「細断型ロールベールを利用したTMRの品質保持技術」より, ロール寸法φ115x100cm

7. 成果の活用策

1) 成果の活用面と留意点

(1) TMR センターなどで飼料梱包貯留を行う場合の参考となる。

(2) 高水分の粕類など形状を保つ強度が低い材料、また、粒径が小さい、切断長が短いなど圧縮によって固まりにくい材料の場合には事前に成形状態の確認が必要である。

2) 残された問題とその対応 なし

8. 研究成果の発表等

関口建二. 2011. 開発機に期待される導入の効果について. 平成 23 年度可変径式 TMR 成形密封装置に関する現地検討会資料. p9-11

関口建二. 2012. 発酵 TMR の利用拡大に貢献する可変径式 TMR 成形密封装置. デーリイマン 2012-12. p46-47