

研究課題：溶液噴霧によるでん粉粕への飼料養分添加法

（道内農産副産物を利用した畜産技術の開発）

担当部署：道立畜試 家畜研究部 肉牛飼養科・肉牛育種科 環境草地部 畜産環境科

南十勝農産加工農業協同組合連合会

協力分担：帯広畜産大学畜産フィールド科学センター

予算区分：外部資金（高度化事業）

研究期間：2004 年～2006 年（平成 16～18 年度）

1. 目的

粘土状の物性を持つでん粉粕に対し、溶液噴霧という方法によって「設定通りの濃度で添加できるか」および「添加濃度のバラツキ大きさとその原因は何か」という二つの点について検討した。

2. 方法

1. 溶液噴霧によるでん粉粕への飼料養分添加法の検討

（1）噴霧添加法の概要

試作した添加装置をでん粉製造工場のベルトプレス脱水機（写真 1）の PP 排出部に設置し、溶液を噴霧した（図 2）。



写真 1 でん粉粕のベルトプレス脱水機

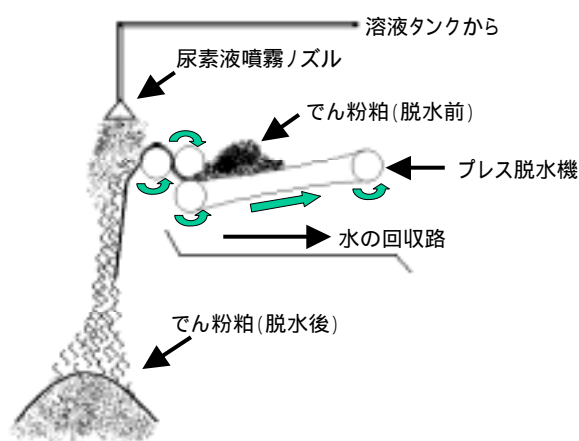


図 1 でん粉粕への添加資材噴霧の模式図

（2）実験計画と実施法

添加資材として飼料用尿素を用い、粕の尿素濃度が 0.5% となるよう装置を運転した。農家への供給を模擬して、製造した尿素添加粕をダンプカーで畜産試験場へ輸送し、到着時に各車両から尿素濃度測定用のサンプルとして約 500g のかたまり（以下「インクリメント」と呼ぶ）を採取した。得られたサンプルについて水分含量および尿素含量を測定した。添加精度を検討するため、年次・添加日・輸送車両・インクリメント・分析の反復の各要因について分散成分とその比率を推定した。

3. 結果の概要

（1）測定したでん粉粕の水分および尿素含量の標本平均を表 1 に、また母平均の信頼区間を図 2 に示した。水分含量は 78.5% であり、原料粕の水分含量（78.9%）と比較すると尿素液の噴霧によって水分含量を高めることはなかった。各実験年の平均尿素濃度は約 0.5% であり、母平均の信頼区間も設定値を含んでいたため、設定通りの濃度で製造できたと判断した。

（3）推定された分散成分のうちもっとも大きな値を示したのはインクリメントであり、分散成分合計の 80% 以上を占め、残りが車両で 16% を占めた（表 2）。すなわち、今回の実験で得られた試料中尿素濃度のバラツキは、同一車両内のインクリメント間に起因し、輸送車が原因となるものは小さいことが明らかとなった。年次間・日間・分析（の反復）の分散成分はゼロとみなされた。

以上の結果から、溶液噴霧によって、でん粉粕に設定どおりの濃度で尿素を添加できることが明らかとなった。また、濃度のバラツキは輸送車両内の濃度不均一に起因し、車両間の平均濃度に著しい相違はない（図 3）ため実用可能であることが示された。

表1 尿素添加でん粉粕の平均とバラツキ

統計量	水分含量		尿素濃度	
	1年目	2年目	1年目	2年目
標本平均, %	78.4	78.5	0.46	0.47
分散	0.2	< 0.1	0.03	0.03
標準偏差, %	0.5	0.2	0.17	0.16
最大値, %	79.4	79.1	0.95	1.08
最小値, %	77.3	78.2	0.29	0.32

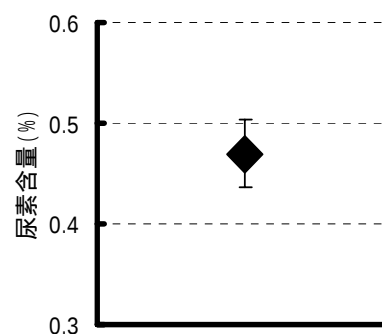


図2 尿素濃度の平均とその信頼区間

表2 推定された分散成分の大きさと比率

要因	自由度	平方和	平均平方	分散の期待値	分散成分		
					記号	推定値	比率
全体	95	2.59	0.03	-	-	0.030	100.0
年次	1	< 0.01	< 0.01	$\sigma_E^2 + 2\sigma_D^2 + 6\sigma_C^2 + 24\sigma_B^2 + 48\sigma_A^2$	σ_A^2	> -0.010	0.0
日	2	0.03	0.01	$\sigma_E^2 + 2\sigma_D^2 + 6\sigma_C^2 + 24\sigma_B^2$	σ_B^2	> -0.010	0.0
輸送車両	12	0.95	0.08	$\sigma_E^2 + 2\sigma_D^2 + 6\sigma_C^2$	σ_C^2	< 0.005	16.0
インクリメント	32	1.61	0.05	$\sigma_E^2 + 2\sigma_D^2$	σ_D^2	0.025	83.9
分析誤差	48	< 0.01	< 0.001	σ_E^2	σ_E^2	< 0.001	0.1

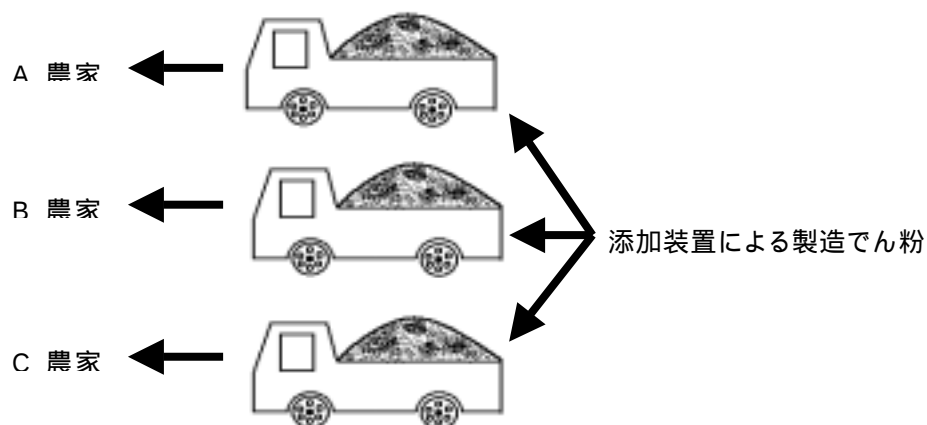


図3 資材添加でん粉粕の供給イメージ

4．成果の活用面と留意点

- (1) 飼料添加資材を補給してでん粉粕の栄養価を高める技術開発研究に応用できる。
- (2) 国の許可が下り、また工場側の条件整備が整えば尿素添加でん粉粕の製造に利用できる。
- (3) でん粉粕以外の材料への応用を検討することによって用途の拡大が期待できる。

5．残された問題とその対応

- (1) 濃度の均一性を高めるためには、ノズルの形状や数あるいは噴霧速度の制御など、装置の改良を検討する必要がある。