

有機農業利用に適した牛排せつ物における 薬剤耐性菌を抑えた堆肥作成の検討

群馬県立農林大学校 農業経営学科酪農肉牛コース 鳥山結生

1 目的

- ◆ 乳牛などの家畜に抗生物質を投与し、その糞尿を肥料として使うことで土中の細菌に抗生物質に対する耐性が生じる場合がある。薬剤耐性菌は、ヒトでも院内感染などが問題となっており、家畜にとっても同様に問題がある。
- ◆ 酪農学園大学の白井教授は、家畜糞尿を堆肥化する際にホタテ貝殻を混ぜることによって、薬剤耐性菌がゼロに近くなることを明らかにした(白井ら、2024)。
- ◆ そこで、安価で入手しやすいアルカリ資材を利用し、有機農業にも利用できる安全な堆肥作りを目的に本課題を実施する。

2 取組内容

【供試資材と堆肥化】

- (1)アルカリ資材は、有機農業にも利用できる①「卵殻石灰」、学校の授業から生じる②「チョーク粉」を試験区とし、比較区には畜産経営で通常用いられる③「消石灰(石灰)」、対照区として④「無添加」の各区を設定(図1)
- (2)本校の乳牛排せつ物にそれぞれ重量の5%を添加し堆肥化(表1、図2)

表1 試験区の設定

区名	堆肥原料	供試アルカリ資材	添加割合	堆肥化
卵殻石灰区	農林大 乳牛 排せつ物	オーガニック卵殻石灰 (有)みやけ食品)	乳牛排せつ 物の5%を 添加	週2回の 切り返し と加水で 2か月間 実施
チョーク粉区		ダストレスチョーク使用後の粉 (日本理化学工業(株))		
消石灰区		野州70消石灰 (株)パイオケミカ)		
対照区		なし		



図1 使用したアルカリ資材
(左: 卵殻石灰 中: チョーク粉 右: 消石灰)

【調査項目】

- (1)堆肥成分:水分含量、pH、EC、全窒素、全リン酸、全加里、全石灰、全炭素、C/N比
- (2)薬剤感受性試験:ディスク拡散法(薬剤6種類)
- (3)資材コスト:添加資材の利用コスト調査



図2 各区の堆肥化試験方法(各2反復)

3 結果

表2 各区の堆肥成分

項目/区	卵殻石灰区		チョーク粉区		消石灰区		対照区	
	現物	乾物	現物	乾物	現物	乾物	現物	乾物
水分 (%)	66.4		61.4		63.7		62.5	
pH	9.7		9.3		9.7		9.7	
EC (mS/cm)	9.5		9.8		9.8		10.0	
全窒素 (%)	0.7	2.1	0.8	2.0	0.8	2.1	0.8	2.2
全リン酸 (%)	0.8	2.5	0.9	2.4	1.0	2.6	1.0	2.6
全加里 (%)	1.5	4.4	1.7	4.3	1.6	4.4	1.9	5.0
全石灰 (%)	3.5	10.3	3.9	10.0	4.1	11.3	1.9	5.0
全炭素 (%)	9.9	29.3	11.8	30.4	10.9	30.1	13.5	36.0
C/N比	13.9		14.9		14.2		16.3	

【表2 堆肥成分】

- 堆肥のpHは9.3~9.7で弱アルカリ性
- アルカリ資材を添加したことで、全石灰値は高くなる傾向
- 各アルカリ資材を5%添加してもC/N比が20%以下となり、堆肥化は進んでいる

表3 薬剤感受性試験 阻止円結果(単位:mm)

区/抗菌剤	P	CZ	CXM	TC	AM10	C30	全平均	±SD
卵殻石灰区	15.3	22.0	17.0	24.0	16.0	10.0	17.4	±5.0
チョーク粉区	15.3	17.0	15.0	23.3	13.3	10.7	15.8	±4.3
消石灰区	8.7	3.3	15.0	29.3	12.0	11.3	13.3	±8.8
対照区	12.7	10.0	12.0	26.6	12.0	10.0	13.9	±6.3

★抗菌剤の略号★P:ペニシリン、CZ:セファゾリン、CXM:セファロキシム、TC:テトラサイクリン、AM10:アンピシリン10、C30:クロラムフェニコール30

注)阻止円が大きい程、菌の薬剤に対する感受性が強いことを示す
全平均は参考値として表示

【表3、図3 薬剤感受性】

- 卵殻石灰区とチョーク粉区の阻止円は大きい傾向
- 石灰区と対照区は阻止円が小さい傾向



図3 ディスク拡散法試験
(各区・各項目3反復)

表4 排せつ物1tあたりのアルカリ資材添加コスト

資材名	1tあたり費用
卵殻石灰	約2,000円
チョーク粉	0円
消石灰	約1,300円

【表4 資材添加コスト】

- 1tあたりにかかる費用は卵殻石灰区が最も高い
- チョーク粉は廃棄物のため0円

4 考察

- ◆ 石灰区は、堆肥化時の攪拌や加水によって、消石灰が二酸化炭素と反応しpHが低下したため、試験区よりも阻止円が小さく対照区と同じ傾向になったと思われる、薬剤感受性が弱いと考えられる。
- ◆ 卵殻やチョーク粉の原料に含まれるホタテ貝には抗菌効果があり、消石灰よりも長く抗菌作用が継続したため、卵殻石灰区とチョーク粉区では薬剤感受性に強い傾向がみられたと考えられる。
- ◆ アルカリ資材は堆肥製造時に、消石灰は堆肥製造後にも追加添加することで、薬剤耐性菌を一定程度以上抑えられる安全性の高い堆肥ができると示唆される。
- ◆ 卵殻石灰や消石灰はコスト、チョーク粉は収集の手間がかかるが、これらを添加し薬剤耐性菌を抑えることで、有機農業や家庭菜園にも利用しやすい付加価値の高い堆肥生産が可能になる。