

[成果情報名]サーモグラフィを用いて未開封ロールベールサイレージのカビを発見できる

[要約]サーモグラフィを用いてロールベールサイレージの全面を撮影することで、表層に発生したカビの活動による熱を捉えることが可能になり、カビの発生がラップフィルムを未開封の状態で見ることができる。

[キーワード]サーモグラフィ、ロールベール、未開封検査、カビ

[担当]三重畜研・大家畜研究課

[代表連絡先]電話 0598-42-2029 E-mail: tikuken@pref.mie.jp

[区分]関東東海北陸農業・畜産草地（大家畜・草地）

[分類]技術・参考

[背景・ねらい]

イネホールクroppサイレージ（イネ WCS）はロールベールサイレージの形態が主で、国産流通粗飼料としての位置づけが大きく、商品の品質を担保し不良品を流通させないことが重要である。しかし、ロールベールサイレージの特性上、未開封での品質確認は困難である。そこで、カビが発生したロールを特定、選別し、流通するイネ WCS の品質確保を目的に、サーモグラフィを利用したロールベールサイレージの未開封での検査法の開発を目指す。

[成果の内容・特徴]

- 1 . ロールベールサイレージにおいては、ピンホール周辺部の温度が上昇し、その状態をラップフィルム越しにサーモグラフィで周囲との色の違いとして確認する事が可能である（図1）。
- 2 . サーモグラフィによる撮影で温度上昇部として捉えた範囲にはロール表面にカビの発生が認められることから、サーモグラフィを利用して未開封の状態で見ることができる（表1）。また、観察は一方向だけでなく全面を網羅する様に行うことで、カビの発見精度をより高めることができる（表2）。
- 3 . カビ発生による温度上昇は、ピンホールが生じてから概ね1ヵ月の間には認められる。温度上昇が継続する期間は最も短いロールでも10日間程度であることから、週に1度以上の観察を継続的に行うことでカビの発生を見ることができる（表1）。
- 4 . 太陽光の影響を強く受ける昼間はサーモグラフィでの撮影が困難だが、日没後であればカビの発見が可能である。また、ロールベールに太陽光が当たっていない箇所でも太陽光の熱の影響が現れる前であれば、カビの発見が可能である（表3）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 . 耕種農家が保管時に継続的にサーモグラフィを用いてロールベールを撮影することで、保管時のカビ発生の早期発見ができ、また、流通直前に撮影を行うことで、劣質なサイレージを事前に排除することが出来る。
- 2 . サーモグラフィの利用の際は、太陽光による影響の考慮やロールベール全面の検査が望ましい。また、地面や壁などと接触する部位は熱が逃げにくく比較の際にカビ発生による温度上昇と識別する必要があるため、ロール間のスペースを空ける等、保管開始時のロールの置き方に留意する。
- 3 . カビの活動による温度上昇は一時的に発見困難な事があるため、継続的な撮影を行い、パソコンを用いて温度表示幅の調整や撮り貯めた画像の比較等、撮影後の検証をすることが望ましい。
- 4 . 発見できるカビは、好気性微生物で発生時に熱を伴う活動を行うカビに限られる。

[具体的データ]

表1 イネ WCS のサーモグラフィによる温度上昇の発見の経時的な変化とカビの有無 (2012年)¹⁾

観察日	無処理区			5mm穴区 ²⁾			10mm穴区 ²⁾		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
10/5	×	×	×	×	×	×	×	×	×
10/10	×	×	×		×	×	×	×	
10/21	×	×	×		×		×		
10/28	×	×	×		×				
11/7	×	×	×						
11/16	×	×	×					×	
11/18	×	×	×	×	×		×		×
カビの有無	無	無	無	有	有	有	有	有	有

○: 温度上昇部発見 ×: 温度上昇部無し

2011年調製イネ WCS を供試、屋根無し屋外に設置

1) 撮影は撮影日の18~19時にロールから2mの距離から行った。

2) 10/4にロールの梱包ラップにそれぞれ直径5mm、10mmの穴を開けそれぞれ5mm穴区、10mm穴区とした。

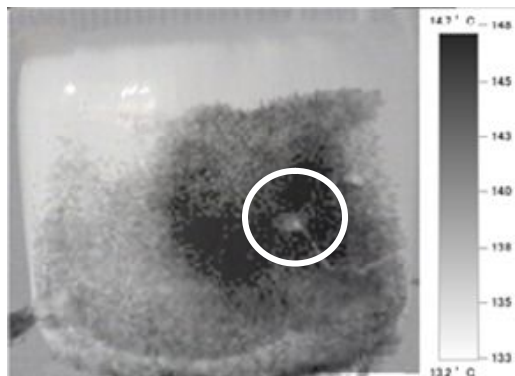


図1 サーモグラフィでのロールペール表面温度撮影画像

撮影場所: 三重畜研場内

撮影日時: 2011年11月9日 18:20

気温: 14.0度

草種: イネ

備考: 画像内の白い丸印中心付近に直径5mmの穴を設定

表2 イネ WCS のサーモグラフィによる温度上昇の発見とカビ発生部の規模と位置関係 (2013年)¹⁾

温度上昇の認識 一方向撮影 ²⁾	全面撮影 ³⁾	被覆面積 ⁴⁾ (cm ²)	温度上昇部と
			カビの位置
×	×	0	
×	×	0	
×	○	25	一致
×	×	0	
○	○	0	不一致
×	○	800	一致
×	○	25	一致
○	○	300	一致
○	○	100	一致
○	○	120	一致
×	×	20	
○	○	200	一致

○: 温度上昇部発見 ×: 温度上昇部無し

2012年調製イネ WCS を供試、屋根無し屋外に設置

1) 撮影期間は5~9月、撮影は20時にロールから2mの距離から行った。

2) 予め定めた一方向からのみの撮影で温度上昇の有無を調査

3) 底面以外のロール全面が観察できるよう側面全てを撮影し、温度上昇の有無を調査

4) 開封時にサイレージ表面に見えるカビの面積

表3 撮影時刻の違いによるイネ WCS のサーモグラフィによる温度上昇の発見の差 (2012年)¹⁾

撮影時刻 ²⁾	温度上昇の発見が可能なロール数 ³⁾		太陽の位置
	西 ⁴⁾	東 ⁴⁾	
7:20	1	0	東
10:20	0	0	南東
13:20	0	0	南
18:20	3	3	日没後

2011年調製イネ WCS を供試、屋根無し屋外に設置

1) 供試ロールは表1の5mm穴区と10mm穴区を用い、撮影はロールから2mの距離から行った。

2) 撮影日: 2011年11月9日

3) 供試数は穴の位置が西側面を3ロール

東側面を3ロールの計6個

4) 西: 穴を開けた箇所がロールの西側側面

東: 穴を開けた箇所がロールの東側側面

(三重畜研)

[その他]

研究課題名: サーモグラフィを利用したロールペールサイレージの品質管理技術の開発

予算区分: 県単

研究期間: 2011~2013年度

研究担当者: 石崎雄介、川村淳也(三重県中央農業改良普及センター)、中村雅人