

ドローンによる豚舎屋根への石灰散布とその効果

～豚舎屋根を真っ白に～

小松徹也（愛知県農業総合試験場養豚研究室）

【2026年7月掲載】

【要約】

近年の夏季高温に伴う豚の暑熱ストレス対策として、ドローンを活用した豚舎屋根への石灰散布を実施し、その効果を検証した。消石灰と水を混合した石灰乳をドローンで散布した結果、屋根表面温度は最大 15℃程度低下し、豚舎内最高気温も 1～2℃程度低下した。また、外気温と豚舎内気温との差を示す累積気温差も大きくなり、遮熱効果が確認された。本手法は屋根上での危険な作業を必要とせず、安価な資材で施工できることから、簡便かつ低コストな暑熱対策技術として活用が期待される。

1 はじめに

近年の地球温暖化により夏季の高温化が進み、畜産現場では豚の暑熱ストレスが大きな課題となっている。豚は高温環境に弱く、暑熱ストレスは増体量や繁殖成績の低下を招くため、経営面や動物福祉の観点からも対策が重要である。屋根への白色塗料等の塗布は有効な暑熱対策として知られているが、断熱塗料は高価で導入コストが課題となる。そこで現場では、安価な石灰をドローンで豚舎屋根へ散布し、その施工性及び暑熱対策効果について検証した。

2 実施内容

(1) 豚舎の概要

育成豚舎	スレート屋根（目立った汚れなし）	面積 257.46 m ²
選抜豚舎	スレート屋根（やや汚れあり）	面積 560.66 m ²

(2) 石灰乳の調整

消石灰 1 : 水 3 で混合し、網を用いて未溶解物や塊を除去した。

(3) 施工ドローン

タンクを搭載した農業用ドローン 2 機を使用した。石灰乳をタンクに投入し、機体に装着されたノズルから屋根表面へ散布した。

(4) 豚舎内外の温度計測

外気温は豚舎周辺の日陰で、施工前後の 7 月 30 日～8 月 25 日に測定した。豚舎内気温は各豚舎内の床面から約 1 m の高さに温度計を設置して測定した。解析には 1 時間ごとのデータを用いた。

3 結果

(1) 散布方法の検証

アスファルト面を用いて散布状況を確認した結果、ドローンが同一箇所を 2 往復することで、散布ムラを抑え均一に施工できることを確認した。

(2) 施工時間

施工は 8 月 4 日午前 8 時に開始し、午後 3 時に終了した。約 820 m²の豚舎屋根への散布作業を 1 日で完了することができた。



写真1 施工ドローンとノズル



写真2 塗布後の豚舎（上：選抜 下：育成）

(3) 屋根表面温度の比較

10月1日午前10時（外気温24℃）に屋根表面温度を測定した結果、石灰散布した屋根では無散布屋根と比較して最大15℃程度低い値を示した。

(4) 豚舎内最高気温の比較

同程度の最高気温の日（各日の気温差1℃以内）で比較したところ、豚舎内の最高気温は、1～2℃程度減少した。

(5) 累積気温差の比較

外気温と豚舎内気温との差を時間ごとに積算した値を累積気温差として評価した。累積気温差が大きいほど遮熱効果が高いと考えられる。

塗布前後で同程度の気象条件の日を比較した結果、累積気温差は塗布前の約60℃から塗布後には約70℃となり、約10℃増加した。

降雨日など外気温が低い条件では、累積気温差は10～30℃程度となり、石灰散布による効果は小さかった（データ省略）。

	施工前		施工後	
	7/30	8/1・2	8/6・20	8/5・18・21
選抜豚舎				
最高外気温	37.4	38.0	37.5	38.0
豚舎最高外気温	32.0	31.3	30.6	30.5
累積豚舎気温差	54.0	67.1	71.6	77.6
累積豚舎気温差(可照時間のみ)	52.1	57.1	59.2	64.6
育成豚舎				
最高外気温	37.4	38.0	37.5	38.0
豚舎最高外気温	31.2	31.0	30.1	29.3
累積豚舎気温差	65.1	76.5	87.7	91.2
累積豚舎気温差(可照時間のみ)	58.0	61.7	69.3	72.5

図1 各豚舎における塗布前後での温度比較

4 まとめ

ドローンを用いた石灰散布により、豚舎屋根の表面温度の低下や豚舎内温度の上昇抑制が確認され、暑熱対策として一定の効果が認められた。また、本手法は屋根上での作業を必要としないため安全性が高く、老朽化した豚舎にも適用できる。さらに、安価な資材を活用できることから、簡便かつ低コストな暑熱対策技術として活用が期待される。一方で、汚れがある豚舎屋根に塗布した石灰は、半年ほどで流れ落ちてしまったことから、持続性に課題がある。今後は、散布方法の改良や効果持続期間の検証を進め、実用性をさらに高めていく必要がある。