

緑化技術を活用した採卵鶏の暑熱期生産向上技術の開発

[平成 21～25 年]

森本直樹・片岡辰一郎

(畜産技術科)

【要 約】鶏舎を対象とした遮熱材の選定および効果を検証した。鶏舎壁面に植物を、屋根面に石灰などの遮熱材を施用した場合、鶏舎内温度の上昇抑制、1日の温度変動幅の減少効果があり、産卵率の低下防止、斃死数の減少効果が認められる。

【目 的】

暑熱ストレスは、家畜の生産性を阻害する要因の一つであり、暑熱期における生産性の低下が大きな問題となっている。そこで、緑化技術を中心とした暑熱対策技術を畜舎に適用することによる、暑熱期の生産性向上技術を開発する。

【成果の概要】

1. 都内農家の実態調査

都内養鶏農家の暑熱期実態調査を実施した。鶏舎周辺に緑地帯や樹木などの遮へい物がなく、日光の影響を直接受ける鶏舎は、外気温と比べ平均で2℃前後高くなることが明らかとなり、緑化などの遮熱材を利用することで、鶏舎内の温度環境改善効果が見込めた(図表省略)。

2. 遮熱素材の選定試験

(1) 緑化植物の選定試験

比較対象植物(表1参照)をプランターに植栽し、生育状況(被覆面積・分枝数・葉数・茎長)を調査した。その結果、ヘチマは被覆面積および茎長が最大。ゴーヤは分枝数および単位面積当たりの葉数が最も多いことから、壁面緑化植物として適する(表1)。

(2) 鶏舎屋根面の遮熱材の選定

使用頻度の高い建築材料表面に検体資材を適用後、日光に暴露し、材料裏面の温度を測定・比較することにより、建築材料に対する各資材の遮熱効果を検証した。

その結果、全ての建材に対して石灰および光触媒の遮熱効果は高く、屋根面の遮熱材として適する。市販の遮熱塗料は効果の差が大きく、使用前に予備試験などの検証が必要である(表2)。

(3) 簡易な手法による遮熱材の効果判定

多数の遮熱資材の効果を簡便に試験するため、百葉箱(黒色塗料塗布・南向き設置)を標準建屋と見做し、資材の効果判定を試みた。

本方法による遮熱効果が比較的高い組合せは、屋根面・壁面の順に、①植物・植物②石灰・疑似植物③石灰・植物④光触媒・疑似植物である(表3)。

(4) 遮熱材選定試験まとめ

以上から、鶏舎用の遮熱材として壁面は植物(ゴーヤまたはヘチマ)屋根面は石灰などの白色系塗料の組み合わせが最適である。

3. 実鶏舎を用いた遮熱材効果判定試験

(1) 鶏舎試験Ⅰ

年別に異なる条件設定した鶏舎で採卵鶏(東京うこっけい)約 280 羽をケージ飼養し、温度環境および生産性への影響評価(産卵率・斃死数)を行った。

その結果、温度環境の特徴として、気温と鶏舎内温度との相関は高く、気温が高くなると鶏舎内温度も高くなる。晴天時日中は鶏舎内温度が気温より高く推移し、夜間や雨天時は気温と室温の差が縮小する(図表省略)。鶏舎内温度と気温との差および1日の鶏舎内温度変動は無処理区(2010年)が最も大きく、鶏舎へ遮熱材を適用することで鶏舎内の温度上昇と温度変動が緩和される。産卵率は、年度間で有意差は認められない。斃死は、気温が前日と比べ大きく上昇した場合、高温日が連続した場合に発生する傾向がある(図1)。斃死数は無処理区(2010年)が最も多く、遮熱材の適用で斃死数が抑制される(表4)。

(2) 鶏舎試験Ⅱ

青梅畜産センター内のコロニー鶏舎に、遮熱区(壁面:遮光カーテンおよび緑化(ゴーヤ)・屋根面:石灰)および対照区(無処置)を設定し、採卵鶏(ロード系)10羽を平飼いたした。温度環境(鶏舎内温度測定)および生産性への影響評価(産卵数・斃死数)により遮熱効果の検証を行った。

その結果、遮熱区は対照区と比べ、鶏舎内温度の平均値は1℃、最高温度は3.6℃低く、1日の鶏舎内温度差の平均値は2.4℃、最大値は3.5℃低い。このことから、鶏舎へ遮熱材を適用したことで鶏舎内の温度上昇と温度変動が緩和される(表5)。斃死数は、遮熱区が1羽、対照区が9羽であり、遮熱材を適用したことで斃死数の減少効果が認められる。産卵数は、遮熱区127個に対して対照区は79個であったが、これは試験期間中に生じた斃死数の差によるものである(図2)。

(3) 鶏舎試験まとめ

鶏舎へ遮熱材を適用することで、鶏舎内の温度上昇と温度変動が緩和され、斃死数の減少効果および産卵率の低下抑制効果が認められる。

【成果の活用・留意点】

1. 産卵率・卵質の低下は27℃を超えると、斃死は35℃を超えると多発する。それぞれの影響が出現する温度を考慮し遮熱対策を施すことで、明瞭な生産性向上効果が見込める。
2. 鶏舎の構造・周辺環境は様々で、同じ条件のものはない。したがって、遮熱材を鶏舎に適用した場合の効果の絶対値を予め算出することは困難である。
3. 農家鶏舎で実施する場合には、事前に対照畜舎の実態を考慮し遮熱材および施用方法を取捨選択することでより高い効果を期待することができる。

【成果の公表】

平成24年度関東東海北陸農業研究成果情報

表1 緑化植物の生育状況

	被覆面積 (m ²)	分枝数	茎長 (cm)	葉数
ヘチマ	2.64	2	520	39
ゴーヤ	1.33	13	280	123
西洋アサガオ	1.39	4	480	62
四角豆	0.43	4	210	66
トラ豆	1.19	3	290	87
ミニカボチャ	1.15	6	170	35

*定植後8週後

表2 鶏舎屋根面建材に対する資材の遮熱効果

材 質	石 灰	光触媒 ^a	植 物 ^b	疑似植物 ^c	遮熱塗料		水性塗料		遮光ネット	
					消熱型	反射型	白	黒	白	黒
スレート	5.9	6.1	3.7	4.7	-1.4	0.8	5.2	-3.9	-1.6	-5.0
トタン	12.2	12.6	8.9	8.2	-0.6	6.9	10.7	-2.8	4.7	-1.1
木材 (ベニヤ)	7.2	8.4	2.3	1.3	-4.7	3.1	3.0	-9.2	-0.9	-5.9
ポリカーボネート	10.0	11.4	3.9	5.8	-0.3	1.4	6.4	-2.3	3.4	0.9
塩化ビニール	11.2	11.7	5.4	5.1	3.0	5.0	8.8	-5.9	7.4	4.4

注) 数値は、対照 (無処理) 区が最高温度を示した時点での対照区温度から試験区温度を引いた値

a)酸化チタン b)ゴーヤ c)塩化ビニール製

表3 百葉箱を用いた遮熱素材の組み合わせ効果測定結果

屋根面	壁 面	最大温度差 ^a		平均温度差 ^b	
		屋根裏	室 内	屋根裏	室 内
石灰	無処置	5.9	0.8	3.23	0.19
石灰	植 物 ^c	6.5	2.3	4.10	0.44
石灰	疑似植物 ^d	6.6	2.1	4.20	0.42
石灰	遮光ネット ^e	6.2	1.8	3.04	0.23
光触媒 ^f	無処置	5.7	1.0	3.14	0.17
光触媒	植 物	6.3	2.2	5.03	0.42
植物	植物	6.3	2.1	4.52	0.46
遮光ネット	遮光ネット	2.5	1.1	0.49	0.15

a) 対照区と試験区との温度差の最大値

b) 対照区と試験区との温度差の平均

c) ゴーヤ

d) 塩化ビニール製

e) 遮光率60%白系

f) 酸化チタン

表4 遮熱材施用が温度環境および生産性へ与える影響（鶏舎試験Ⅰ）

年（遮熱条件）	鶏舎内温度と気温との差 ^a (°C)		1日の鶏舎内温度差 ^b (°C)		産卵率 (%)	斃死数 (羽)
	平均値	最大値	平均値	最大値		
2010（屋根：なし・壁面：なし）	1.3	8.4	11.4	20.2	62.1	14
2011（屋根：遮熱塗料・壁面：なし）	1.2	7.2	10.9	17.1	63.4	7
2012（屋根：遮熱塗料・壁面：緑化）	1.2	7.3	10.9	18.0	62.5	4

a) 鶏舎内温度から外気温を差し引いた値

b) 一日の鶏舎内温度のうち最高温度から最低温度を差し引いた値

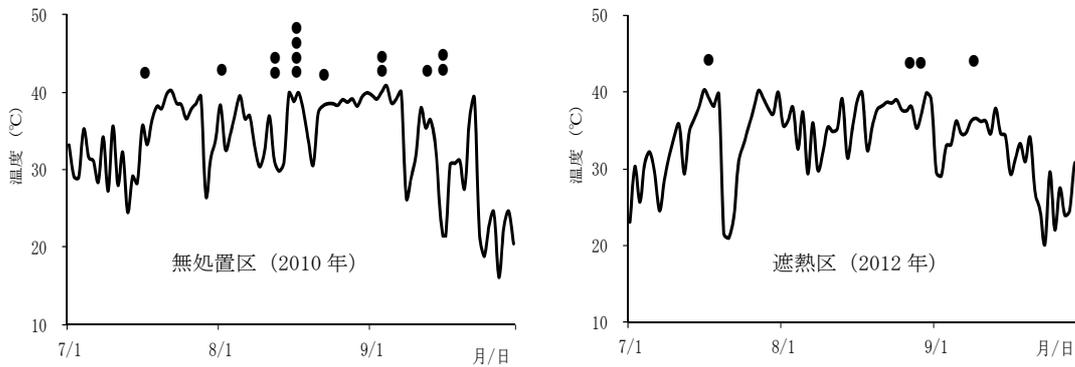


図1 鶏舎内最高温度の推移と斃死発生状況

* 図中●は斃死発生を示す

表5 鶏舎への遮熱材施用が温度環境および生産性へ与える影響（鶏舎試験Ⅱ）

	鶏舎内温度 ^a (°C)		1日の鶏舎内温度差 ^b (°C)		総産卵数 (個)	斃死数/総飼養数
	平均値	最大値	平均値	最大値		
対照区	30.3	44.0	11.3	16.3	79	9/10
遮熱区	29.3	40.4	8.9	12.8	127	1/10

a) 鶏舎中央に温度計を設置し自動計測

b) 一日の鶏舎内温度のうち最高温度から最低温度を差し引いた値

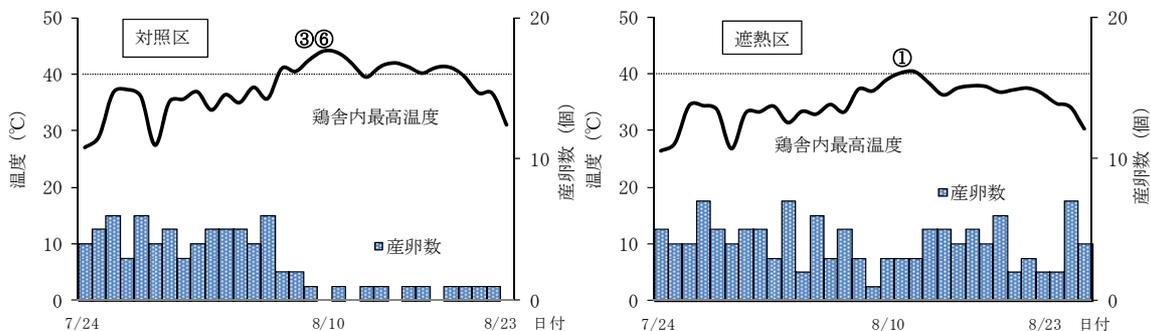


図2 鶏舎内最高温度と産卵数および斃死発生状況

* 図中○内の数字は斃死数を示す