

スマホがサーモグラフィーに ～温度管理に便利な新商品～

世界中で普及し、国内でも普及率約50%に達したスマートフォン。通話やネットだけでなく、さまざまな用途に活用できるアプリや機器が続々と登場していることはご存知の通りだろう。今回は、農場での飼養管理に役立つような新しい機器を紹介する。

●手間のかかる鶏舎の温度管理

鶏舎での温度管理は非常に重要だ。特にブロイラーはヒナを飼う床面の温度が大事で、保温器の直下は暖かく壁際は寒い。従来はヒナの様子を見ながら普通の温度計で管理をしていたが、歩き回るために測定にも時間がかかった。

また、レーザー放射温度計を使うと離れた場所から床面温度を瞬時に測定できるが、測定箇所がピンポイントのため、暑い場所や寒い場所を見逃すこともあった。

●サーモグラフィーによる温度管理

現在、ブロイラーではサーモグラフィーによる温度管理が注目され始めている。サーモグラフィーは、目に見える範囲全体の温度を離れたところから瞬時に把握できるものだが、安価なものでも数10万円するため広く普及はしていない。

今回紹介する機材は、スマートフォンをサーモグラフィーにするカメラである。この分野で先行する米国2社が相次いで新機種を発表しており、価格も3万円台と安価なため話題となっている。厳密な計測値は期待できないが農場で手軽に活用するには十分である。

●競合する2社の製品

米国Seek社が2014年秋に発売した「Seek Thermal」(写真左)は、スマートフォン向け熱画像カメラとして初めてiOS用とAndroid用の

両方を用意した。画素数は206×156とやや小さく、電源はスマートフォンから取る。日本ではネット通販サイトで並行輸入品が購入可能。

これに続き、米国FLIR社が2015年夏に発売した「FLIR ONE」(写真右)は画素数が640×480と大きいほか、充電電池内蔵でスマートフォンの電池を消費しない。また熱画像を通常の写真と合成するので、どこ何を見ているのか分かりやすい。東京に同社の事務所があり、日本のAmazonやApple Storeで国内正規品が購入可能だ。Android用は機種別の相性により



写真.左:Seek Thermal 右:FLIR ONE(いずれも:iOS用)



図1.熱画像は「Seek Thermal」にて撮影。やや画像が粗い

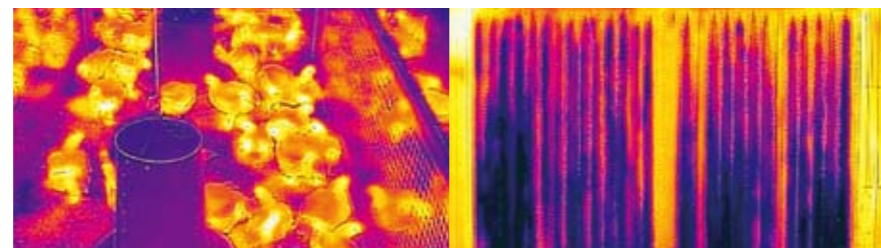


図2.[FLIR ONE]にて撮影。熱画像が見やすい。 図3.[FLIR ONE]にてクーリングパッドを撮影

Topics

使えない場合や、カメラが自分向きしか映らない、縦横が逆に写った場合もあるので、iOS用のほうが使用上のトラブルは少ない。

●実際の使用例

図1・2は、どちらもブロイラー鶏舎の床面温度を測定したもの。図1ではヒナが奥のほうに寄っており、床面温度が36℃と高すぎることが原因だと理解することができる。

また、クーリングパッドを撮影すると、濡れている部分の温度が低いので、全体が濡れているのかがすぐに分かる(図3)。このほか、夏場には屋根や壁、地面の温度を見て暑熱対策などもできるので、採卵鶏でも利用可能だ。創意工夫によりさまざまな場面での活用が期待される。

Topics

●温度管理の重要性

恒温動物である豚は、常に一定の体温を維持する必要があるため、環境の変化に対し、産熱量と放熱量を増減して調整している。特に産熱量は摂取した飼料が唯一の源となる。

そのため、寒くなると産熱量が増えるために飼料摂取量が増加し、結果的に飼料要求率は低下する。また、出荷前の肥育豚は体脂肪の蓄積が減り、薄脂による枝肉の格落ちが増加するなどの影響が生じる。一方、暑くなると飼料摂取量が低下し発育が遅延する。よって豚舎の環境は、寒さによる摂食量の増加(産熱量の増加)や暑さによる摂食低下が生じない、「適温」を維持する必要がある。

●体感温度にかかわる要素

適温範囲で示される温度(表1)は豚舎内の気温ではなく、周囲の環境の影響も含めた体感温度である。そのため豚舎内の風速・風量、湿度、及び床面の素材などさまざまな周囲の環境を含めて考える必要がある。

①風速・風量

豚舎内では、換気によって生じた空気の流れや、扉やスノコから吹き込む隙間風が豚の体表面からの放熱を促し、体感温度を低下させる原因となる(表2)。この場合、豚の体感温度は測定された気温値よりも低くなっているため注意する。

周囲環境も考慮した温度調整を ～豚舎内の温度コントロールについて～

豚舎内の温度環境は発育や繁殖の成績などに影響するため、養豚経営にとって重要であるが、豚の感じる「暑さ・寒さ」は、気温のほか、湿度や風、壁・床の素材などで変化する。そこで今回は豚が寒冷期を快適に過ごすための温度管理について再確認したい。

②湿度(相対湿度)

空気が乾燥すると、体表面から水分が多く蒸発して気化熱が奪われるため、体感温度は気温よりも低くなる。逆に、湿度が高いと体表面からの水分蒸発が少なくなるため、奪われる気化熱も減少する。つまり同じ気温であっても湿度によって体感温度は変化するのである。

例えば、室温24℃の豚舎内で相対湿度が10%下がると体感温度も4℃低下する(表3)。特に冬場は外気が乾燥しており、暖房による加温で豚舎内の湿度が更に低くなりやすい。その場合は豚舎内の湿度を確認し、空気中を漂うほど細かいミストで、豚が濡れない程度に連続的な加湿を行うといった対策

を検討しよう。

③床面の素材

豚舎内の熱や豚自身の体温は床面を通じて、屋外へと熱伝導する。そのため、床面素材の種類によって体感温度は大きく変動することとなる(表4)。例えば、床面がコンクリートの豚舎では気温に対して5℃体感温度が低下することとなる。

このように豚が実際に感じている温度は空気中の温度以外にもさまざまな環境が影響している。豚の見た目や糞便性状、更には山のようになり合って寝ていないか等、豚舎内の状況を細かく観察しよう。

そこで問題が見られた場合は、豚の体感温度が適温範囲内であるかをもう一度確認してみると良いだろう。

表1.肥育豚の適温範囲

体重(kg)	適温範囲(℃)
2	29~33
20	17~30
60	16~29
100	14~28

出所:ウィーフリー養豚マニュアル2000より

表2.風速と体感温度の変化量

風速(m/秒)	体感温度の増減量(℃)
0.2	-4
0.5	-7
1.5	-10

出所:Mount, (1975) Livestock Production Scienceより

表3.相対湿度の変化が環境温度に及ぼす影響

(基準相対湿度60%)

環境温度(℃)	変化した湿度(±RH%)							
	2% (℃)	4% (℃)	6% (℃)	8% (℃)	10% (℃)	15% (℃)	20% (℃)	30% (℃)
36	1.2	2.4	3.6	4.8	6	9	12	18
32	1.1	2.1	3.2	4.3	5.3	8	10.7	16
28	0.9	1.9	2.8	3.7	4.7	7	9.3	14
24	0.8	1.6	2.4	3.2	4	6	8	12
20	0.7	1.3	2	2.7	3.3	5	6.7	10
16	0.5	1.1	1.6	2.1	2.7	4	5.3	8
12	0.4	0.8	1.2	1.6	2	3	4	6

出所:岩谷信(2000)「ウインドレスのすべて」より

表4.床面の素材が体感温度に与える影響

床の素材	体感温度の変化量(℃)
ワラ	+4.0
乾燥したコンクリート面	-5.0
濡れたコンクリート面	-5.0~-10
金属ワイヤー(金網)	-5.0
プラスチックでコーティングされたワイヤー(金網)	-3.9

出所:Mount, (1975) Livestock Production Scienceより