

蚕舎におけるオンドル暖房の効果的利用

鈴木 重弘・目黒 友

(福島県蚕業試験場)

The Effective Use of "Ondoru" Heating in the Silkworm Rearing House

Shigehiro SUZUKI and Yu MEGURO

(Fukushima Sericultural Experiment Station)

1 はしがき

近年石油の高騰により燃料費が増大し、更に異常気象等が重なり、十分な温度管理ができず蚕の作柄や繭糸質への影響が報告されている。そのため、早急に石油に代わる安価な代替エネルギーが要望されている。

そこで燃料を自給できるオンドル暖房について、その保温効果を調査したので報告する。

2 試験方法

調査に用いた蚕舎は鉄骨プレハブ製(9m×18m)で4本の煙道を配置したオンドル暖房を併設してある。炉の大きさは幅、高さ、奥行が78cm×50cm×90cmであり、コンクリート製である。また、煙道は18cm×18cmのU字溝を用いその周囲に砕石を入れ、蓄熱効果を高めた構造である。四本の煙道の合流点にはダンパーを付け、各煙道の温度調節が可能であり、煙突真下には燃焼を助ける呼び焚口が設けられている。

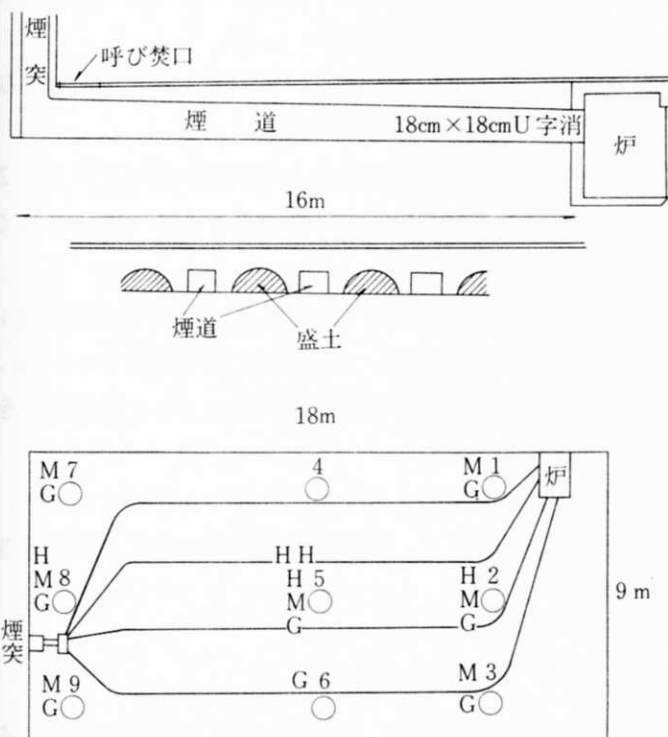


図1 蚕舎オンドルの構造及び温度測定点

注. HH: 高さ 310cm H: 高さ 150cm
H: " 75cm G: " 0cm

この蚕舎内の温度観測は炉に最も近い1地点~最も遠い9地点まで設け、1時間ごとの温度をプロコス-N(千野製作所製)を用いて測定した。なお、それぞれの地点の床温(G), 75cmの高さの室温(M), 150cmの高さの室温(H)について測定した。

また、オンドル暖房を用いた一段育, 多段循環式飼育及び石油暖房を用いた一段育について飼育調査を行った。

3 試験結果と考察

床温の変化は焚き始めてから6時間目より焚口に最も近い測定点G1が急激な上昇を始め、中央G5と比較し16時間目までに1時間に約0.5℃の上昇を示し、28時間目では11.5℃もの差に達した。また焚口よりのもう一つの測定点G2と最も離れている測定点G8, G9では焚き始めから17時間目まで温度差がみられ、その差は1.5℃、26時間目では3℃、40時間目で5℃であった。このことから焚口から直接影響を受けるのは初期は2m程度までで、焚口から離れるにしたがい煙道からのゆるやかな温度の上昇のみが影響を与えるものと考えられた。

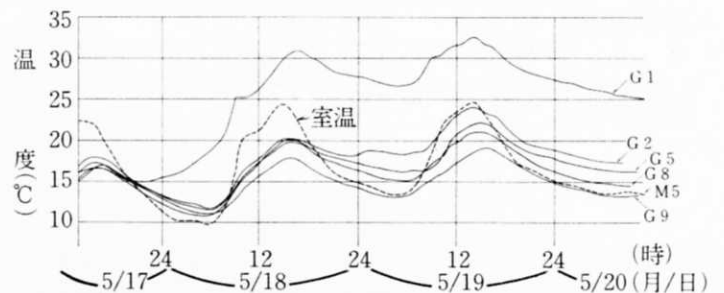


図2 蚕舎床面の温度変化

また高さによる温度変化は中央5地点で比較した場合、床温G5がゆるやかな温度変化を示すのに対し、75cmの高さM5, 150cmの高さH5ではやや急激な変化を示した。特に日中は高さによって差が大きく、M5とH5では1.5℃~2.0℃の差であったものが、夜間では0.5℃と小さくなった。

一方、床温G5と室温M5を比較した場合、朝8時、夕8時を境にして日中は室温が床温より4℃高く、夜間は逆に床温が2℃~4℃高くなった。更に、外温M10と室温M5を比較した場合、室温は外温に比較して常に高く、焚き始めてから17時間目頃から4℃~5℃の差がみられ、29時

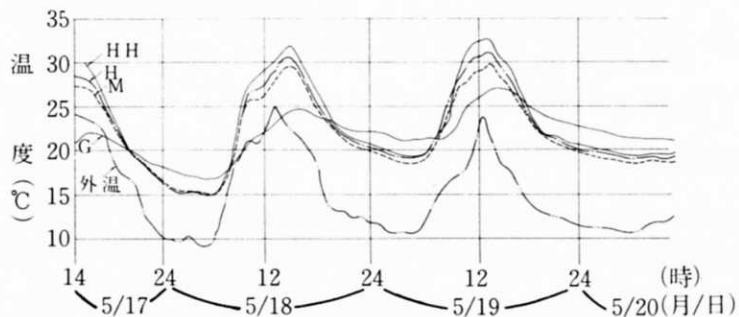


図 3 蚕舎中央部の高さ別の温度変化

時間目では 8℃の差となり、特に夜間に温度差が大きい保温効果がみられた。

更に、以上の蚕舎内の各地点における変温状態を比較するため調査期間中の平均温度及びその変異係数で検討したところ、床温での変化は焚口に近い G 1 が温度が高く変化も大きい、他の調査地点ではほとんど差もみられず変化もゆるやかであった。また、高さ 75cm の場所の比較では焚口付近の M 1 がわずかに他の地点よりも高かった程度でほとんど同一の高さの場合には差はなかった。

表 1 蚕舎内温度と変異

		温 度 (℃)	変異係数 (%)	
高さ 75cm の 温 度	M 1	22.2 ± 4.12	18.6	
	M 2	22.0 ± 4.19	19.0	
	M 3	21.9 ± 4.24	19.4	
	M 5	21.8 ± 4.18	19.2	
	M 7	21.8 ± 4.25	19.5	
	M 8	21.7 ± 4.26	19.6	
	M 9	21.8 ± 4.22	19.4	
	高さ 150cm	H 2	22.4 ± 4.60	20.5
		H 5	22.3 ± 4.60	20.6
H 8		22.3 ± 4.60	20.6	
高さ 310cm	HH 5	22.8 ± 4.95	21.7	
	床 温	G 1	30.0 ± 5.45	18.2
		G 2	22.7 ± 3.11	13.7
		G 3	22.1 ± 3.00	13.6
		G 5	21.9 ± 2.43	11.1
		G 7	20.3 ± 2.10	10.4
		G 8	21.0 ± 2.63	12.6
		9	19.9 ± 2.09	10.5
		外 温	10	15.3 ± 5.12

外温 M 10 と室温を比較した場合、室温は常に高く外温の温度変化に対して十分保温効果を示している。

同様に蚕期中の蚕舎内の場所による温度変化では外温があまり下がらなかつたため大きな差はみられていないが、前者と同様の傾向であった。

また、オンドル暖房 (1 段階), オンドル暖房 (多段階循環式飼育), 石油暖房 (1 段階) を比較したところ、オンドル

暖房を用いた 1 段階が最も飼育経過が早く、石油暖房を用いたものを比較し 3 ~ 5 令で 2 日 21 時間の差がみられた。

表 2 蚕舎内温度と変異 (飼育中)

期間	5/25 ~ 5/31	6/1 ~ 6/7	6/8 ~ 6/14	6/15 ~ 6/21	6/22 ~ 6/28
	x ± σ	x ± σ	x ± σ	x ± σ	x ± σ
蚕舎中央 (5)	19.5 ± 3.64 cv = 18.7	22.6 ± 1.86 cv = 8.2	21.6 ± 3.58 cv = 16.6	20.4 ± 1.55 cv = 7.6	19.3 ± 1.72 cv = 8.9
蚕舎北端 (9)	18.4 ± 3.82 cv = 20.8	21.8 ± 2.21 cv = 10.1	21.2 ± 2.64 cv = 12.5	19.7 ± 1.66 cv = 8.4	19.4 ± 1.56 cv = 8.0
外 温 (10)	15.1 ± 5.60 cv = 37.1	18.3 ± 3.51 cv = 19.2	21.0 ± 4.26 cv = 20.3	18.9 ± 3.84 cv = 19.4	18.7 ± 3.37 cv = 18.0

表 3 飼育成績

	3 ~ 5 令経過 (日・時)	繭 重 (g)	繭層重 (%)	繭層歩合 (%)	燃料使用量
オンドル暖房 (1 段階)	20.08	2.34	58.6	25.0	桑株 + その他 1,760 kg
オンドル暖房 (多段階循環式)	21.00	2.24	54.0	24.1	バタ材 1,360 kg
石油暖房 (1 段階)	23.05	2.36	60.1	25.5	白灯油 300 ℓ

これらのことからオンドル暖房を効果的に使用するには、
① 焚口に近い場所や、煙道直上では直接蚕座を床面に設置しないことが必要であり、10cm 以上離せばほとんど影響はみられないと思われる。

② 夜間の保温効果がすぐれているので、桑不足にならないように十分給桑をする必要がある。

③ 焚き始めは温度がなかなか上昇せず安定するまでに 2 ~ 3 日必要であるから配蚕前に余裕をもって予備焚をしておく方がよい。

④ 温度がある程度安定してきたら朝、夕の 2 回程度焚き、ダンパーで火力の調節をして有効に燃料を使用することと、日中温度が高すぎる場合には窓の開閉によって温度調節をするようにする。

⑤ 燃料として使用できるものはなるべく安価なものや、自給できるものが良く、桑株、しい茸廃木などが最も適当である。

参 考 文 献

(1) 東哲夫・大久保紀元・金子博, パイプハウス蚕舎のオンドル暖房効果について, 長野蚕試要報 17, 80 - 93 (1981).