

報 文

数時間の低温処理によるマツノマダラカミキリ幼虫の休眠覚醒の企み^{*1}吉田成章^{*2}

吉田成章：数時間の低温処理によるマツノマダラカミキリ幼虫の休眠覚醒の企み 九州森林研究 67：102－103，2014 2012年8月1日から2日にかけてマツ小丸太に産卵をさせて得たマツノマダラカミキリの卵を，その後20℃を下回らないように温度を制御して丸太の状態で成熟幼虫まで飼育した。2013年1月7日に15時間をかけて24℃から11.5℃まで温度を下げ，その後9時間かけて20℃以上にするという低温処理操作を行った。その後約7か月後3頭が蛹化した，残り9頭は6～9月に幼虫のまま死亡した。結果から，1回の低温では幼虫の休眠は覚醒されないと考えられた。

キーワード：マツノマダラカミキリ，幼虫，休眠覚醒，温度，低温

I. はじめに

マツノマダラカミキリ成熟幼虫の休眠覚醒には低温にあうことが必要であり，15℃2か月で覚醒するとされている（木村，1971）。しかし，この条件を満たさない場合も休眠覚醒する場合があることが報告されている（山根，1974；滝沢，1991）。このことから，休眠覚醒に低温の必要はないとする意見もある（山根，1974）。他方，この覚醒の条件を十分満たしたにもかかわらず，休眠が覚醒しない例も報告されている（富樫，1991）。このように，マツノマダラカミキリ幼虫の休眠覚醒の生理は解明されたとはいえない。飼育実験をする場合，成熟するまで25℃で飼育し，15℃あるいは10℃に60日間移した後，蛹，成虫まで25℃で飼育するという方法がとられてきた。しかし，この温度条件は自然界ではあり得ない条件である。休眠覚醒の秋期から冬期は，昼間に日最高気温になり，明け方に日最低気温になるという日変化を繰り返しながら，徐々に平均気温が下がっていくのが自然状態である。日温度変化をみても，午後2時付近の日最高気温から徐々に下がっていき翌日の5時付近に最低気温になるといった推移を示し，最高から最低まで15時間程度を要するのが普通である。しかし，実験では25℃の恒温室から15℃の恒温室に移す場合，あるいは25℃の設定温度を15℃に設定した場合も1時間もしない間に虫体は急速に低温になる。自然状態での低温暴露の条件とはまったく異なる条件で実験していることになる。これを克服するためには自然界と同様の状態を再現した実験をする必要がある。そこで，今回低温に曝す過程に注目し，自然条件に近い状態で1回だけ数時間低温に曝した場合どのような反応が起こるかを試験した。

II. 材料と方法

2012年3月に宗像市で採集されたマツノマダラカミキリ被害丸太から7月上旬に羽化した成虫を雄雌対でプラスチック製の容器（約8×9×21cm）に入れ，マツ枝を与えて飼育した。2012

年7月15日に健全マツの直径約6cmの枝を採集し，野外の日陰に放置した。この枝を8月1日に約20cmに玉切りし，26個の雌雄入りの飼育容器に1本ずつ入れた。約24時間後の8月2日に産卵痕が複数あることを確認して，丸太を容器から取りだし，室内に放置した。8月25日に虫糞が出，幼虫が生息していることを確認し，丸太を再びプラスチック容器に収納し，自然温度の室内に置いた。容器内が結露した場合はふたを開けて水分をとばした。気温が20℃を下まわる可能性がでた9月19日に，確実に幼虫が生存している丸太12本を容器に入れたまま，空調を20℃以下にならないように設定した室内に移した。対照として12本を同様の容器に入れ，常温の室内に置いた。

空調室内に置いた12本を，2013年1月7日に日自作の加温だけができる箱に収納し，約24℃から1時間に1℃を目安に手で設定温度を徐々に下げた。この時の外気温は5～6℃であった。15時間後12℃近くになったのち，設定温度を25℃に戻して放置した。

5月4日に割材し，処理区で12頭，対照区で11頭の幼虫を取りだし，体重を測定し，個体毎にガラス管ピン（直径2cm×長さ5cm）に収容し，それぞれ元の室内に戻した。外気温が20℃を切ることが少なくなった5月14日に処理区の12頭を対照区と同様に常温の室内に置いた。

飼育期間中10分毎に温度を記録した。低温に曝した1月7日から8日は1分毎に温度を記録した。温度記録はナショナルセミコンダクター社のIC温度センサLM35DZを使い，METEX社のM-3850DでA-D変換しコンピューターで記録した。精度は白金測温抵抗体（Pt100：許容差±0.3℃）で較正し，0～35℃の間で±1.0℃程度と推定される。

III. 結果と考察

処理区と対照区の気温の経過を図1と2に示した。処理区では20℃以上を保つことを心がけたが，20℃未満になることが数回あった。1月7日と8日を除いた20℃以下の延べ時間は45時

^{*1} Yoshida, N.: Termination of larval diapause on *Monochamus alternatus* by an experience of low temperature for a few hours.

^{*2} 福岡県筑後市古島5-1 Kojima 5-1, Chikugo, Fukuoka 833-0035, Japan.

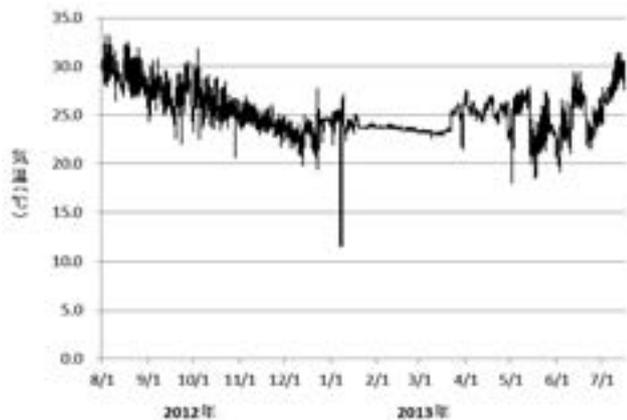


図-1 処理区の気温の経過

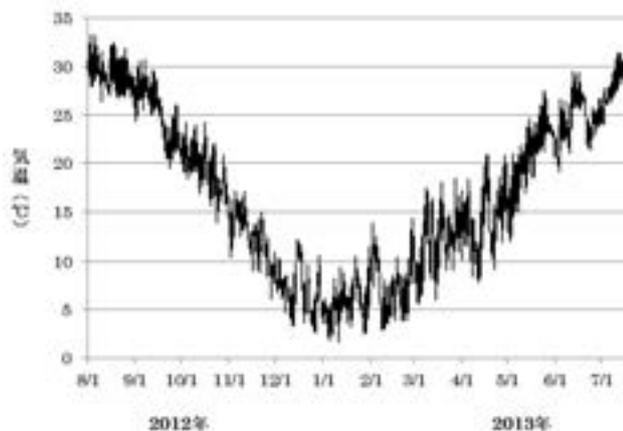


図-2 対照区の気温の経過

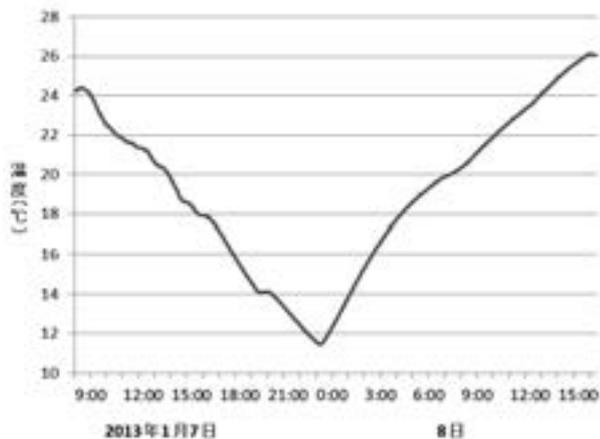


図-3 低温暴露の経過

間で、2012年1月6日までの4.5時間で最も低い温度が19.3℃、2013年1月9日以降が40.5時間で最も低い温度が17.9℃であっ

表-1 処理区、対照区の蛹化日と死亡日

試験区 番号	処理区		対照区	
	死亡日	蛹化日	死亡日	蛹化日
1	6月11日			5月27日
2	6月12日		6月6日	
3		6月12日		6月8日
4	6月20日			6月9日
5	7月1日			6月14日
6	7月1日		6月15日	
7		7月1日		6月15日
8		7月8日		6月15日
9	7月23日			6月17日
10	8月下旬			6月21日
11	8月下旬			6月23日
12	9月下旬			
合計頭数	9	3	2	9

た。対照区では、8月中旬以降徐々に下がっていき、11月に15℃を切り、12月から3月は5℃から10℃で経過し、3月中旬以降徐々に上がっていくという経過をたどった。

1月7日から8日の低温にした過程を図-3に示した。20℃以下の時間は約17時間、15℃以下の時間は約7時間であった。

割材時の幼虫の生体重は、処理区で平均430mg、最大830mg、最小200mg、対照区で平均480mg、最大860mg、最小230mgでやや対照区で重かった。

処理区では6月12日から7月8日の間に3頭が蛹化し、その後羽化した(表-1)。6月11日から7月23日に6頭が死亡し、3頭が幼虫のままであったが、徐々に萎縮し、はっきりと死亡日を認定することはできなかったが、9月下旬にはすべてが死亡した(表-1)。対照区では、5月27日から6月23日に9頭が蛹化し、その後8頭が羽化した。6月6日と15日に2頭が幼虫で死亡した(表-1)。

今回の実験では空調室内のまま、低温に曝さない対照区を設定しなかったことから、低温の効果について明確な結論は得にくい。しかし、卵から25℃定温で飼育した事例で3~74%の羽化が報告されており(滝沢, 1991)、低温に曝されない場合でもある程度の蛹化がみられたと予想される。常温では全体の82%が蛹化したにも関わらず、処理区で25%しか蛹化しなかったことから、低温に曝す状態を自然状態に近いものにしても数時間の低温暴露では休眠は覚醒されないと考えられる。

IV. 引用文献

木村重義 (1974) 日林東北支会誌 26:141-143.

滝沢幸雄 (1991) 102回日林講:295-296.

富樫一巳 (1991) 石川林試研報 22:20-26.

山根明臣 (1974) 85回日林講:240-242.

(2013年11月3日受付; 2014年3月20日受理)