

速報

ヒノキカワモグリガの卵の孵化に与える湿度の影響と温度と卵期間との関係*1

北島 博*2 · 宮島淳二*3

キーワード：ヒノキカワモグリガ、孵化率、卵期間、相対湿度、発育零点

I. はじめに

ヒノキカワモグリガ *Epinotia granitalis* は重要なスギ・ヒノキ穿孔性害虫である (4)。本種の研究に必要な供試虫を効率的・計画的に生産するには、飼育条件下での生存率や発育期間の把握・改善が必要である。本種の卵では、孵化率に湿度が関与すると考えられているが (4)、湿度と孵化率との関係は明らかでない。また、温度と卵期間との関係に関する報告も少ない (2)。そこで、孵化に与える湿度の影響と、最適な湿度条件下で温度と卵期間との関係を調べた。

II. 材料と方法

1. 供試卵

熊本県鹿本郡鹿北町、および同県阿蘇郡高森町のスギ林で2001年6～7月に灯火採集で捕獲した雌成虫を、1個体ずつ5%砂糖水を含ませた脱脂綿 (0.5×0.5cm) とともにポリ袋 (7×10cm) に入れ、森林総合研究所九州支所 (同県熊本市) の室内で、ポリ袋内壁に産卵させた。ポリ袋の卵が産下された部分を切り取って卵を採集し、実験に供試した。

2. 孵化におよぼす湿度の影響

プラスチック円筒容器 (直径6×高さ12cm) に蒸留水 (25℃における相対湿度100%)、塩化カリウム (同85%)、塩化ナトリウム (同75%)、および硝酸カルシウム (同50%) の飽和水溶液、またはシリカゲル (空気1リットル中に0.5～0.003mgの水が残る；以下、シリカゲル区と表記) を入れて、容器内の相対湿度 (以下、湿度と表記) を調節した (3)。容器内に管瓶 (直径2.1×高さ4.5cm) を7個立て、その上に置いたポリフォーム (3.5×3.5×0.5cm) に採卵したポリ袋片を刺した針 (長さ4cm) を刺した。各容器に鹿北町産成虫の産下卵を20個ずつ割り振り、25℃16時間明8時間暗条件下 (以下、LD16:8と表記) で孵化を毎日調べた。

3. 温度と卵期間との関係

卵期間は湿度85%条件下で斉一だったので (表-1)、上記の方法により湿度85%の容器に高森町産成虫の産下卵を50個ずつ入れた。それらの容器をそれぞれ16, 19, 22, 25, および28℃のLD16:8に1個ずつ置いて、孵化を毎日調べた。

III. 結果

表-1に異なる湿度条件下における卵の孵化率と平均卵期間を示した。湿度50%における孵化率は湿度75～100%における孵化率より低く、湿度100% (全体の危険率5%をBonferroni法により調節したFisherの正確確率検定, $p=0.0042$)、および85% (同, $p=0.0042$) の孵化率との間に有意差が見られた。また、シリカゲル区では卵は孵化しなかった。卵の孵化が認められた各湿度条件の平均卵期間の間に大きな差は見られなかった。また、卵期間は湿度75%と85%では、最も斉一であった。

表-2に異なる温度条件下における孵化率と平均卵期間を示した。孵化率は25℃でだけ他の温度条件下よりも低く、25℃の孵化率は28℃ (全体の危険率5%をBonferroni法により調節したFisherの正確確率検定, $p=0.0003$)、および19℃ (同, $p=0.0010$) の孵化率との間に有意差が見られた。しかし、温度と孵化率との間に一定の傾向は見られなかった。平均卵期間は低温条件下ほど長くなり、温度条件の対比較のすべてにおいて有意差が見られた (Tukey-Kramer法, $p<0.05$)。

図-1に温度と発育速度 (1/卵期間 (日)) との関係を示した。発育速度は16℃から25℃までは直線的に増加したが、25℃から28℃にかけての増加は少なかった。そこで、16～28℃の5個、およびそれから28℃を除いた4個のデータを用いて、温度と発育速度の回帰分析をそれぞれ行った。いずれの場合も温度と発育速度との間には正の相関が見られ、両者の間の関係は次の一次式で回帰できた。

28℃のデータを加えた場合

*1 Kitajima, H. and Miyajima, J.: Influence of humidity on hatchability and relation between temperature and duration of eggs in *Epinotia granitalis* (Lepidoptera: Tortricidae)

*2 森林総合研究所九州支所 Kyusyu Res. Center, For. Forest Prod. Res. Inst., Kumamoto 860-0862

*3 熊本県林業研究指導所 For. Res. Instr. Stn. Kumamoto Pref., Kumamoto 860-0862

$$y=0.0063x - 0.0484, r^2=0.9682 \quad (a)$$

28℃のデータを加えない場合

$$y=0.0071x - 0.0638, r^2=0.9707 \quad (b)$$

(a) および (b) 式より求めた理論的な発育零点は、それぞれ 7.68℃、および 8.99℃となった。

図-2 に発育零点 7.68℃、および 8.99℃ から計算された 16~28℃ における有効積算温量を示した。発育零点 7.68℃ による有効積算温量は、16℃ および 28℃ で大きく、22℃ で小さかった。一方、発育零点 8.99℃ による有効積算温量は、16~25℃ では 136.6~144.1 日度とほぼ一定となった。

IV. 考 察

本研究では、孵化率が湿度 50% で低下した (表-1)。スギカミキリの湿度 29% および シリカゲル区での孵化率は、それぞれ 90% および 37% であった (3)。したがって、本種の孵化率向上のためには、スギカミキリに比べて高湿度条件下で卵を保管する必要がある。

温度と孵化率との間に一定の傾向はなかった (表-2) ことから、16~28℃ の温度条件は孵化率に影響しないと考えられた。孵化率が 25℃ でだけ低かったのは、供試卵の孵化能力に問題があったためであろう。また、温度ごとの卵期間が明らかになったので

表-1. 異なる相対湿度条件下 (25℃LD16:8) におけるヒノキカワモグリガの卵の孵化率と平均卵期間

相対湿度 (%)	供試数	孵化率*1 (%)	平均卵期間*2 (日)
100	20	100 ^a	8.9±0.16
85	20	100 ^a	9.0±0.00
75	20	95 ^{ab}	9.0±0.00
50	20	65 ^b	9.1±0.08
シリカゲル区*3	20	0 ^c	-

*1 異なるアルファベットの小文字は、全体の危険率 5% を Bonferroni 法により調整した Fisher の正確確率検定において有意差が認められたことを示す。*2 平均値±標準誤差。

*3 空気 1 リットル中に 0.5~0.003mg の水が残る。

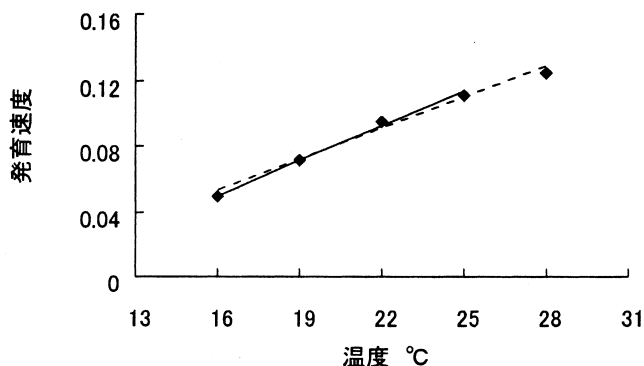


図-1. 温度と卵の発育速度 (1/卵期間 (日)) との関係。実線および点線は、それぞれ 16~25℃ および 16~28℃ のデータから求められた回帰直線

(表-2), 卵期間を考慮した計画的な飼育が可能となった。

発育速度の 28℃ における低下 (図-1) は高温による発育遅延を示唆する。今回、28℃ のデータを加えた場合と加えなかった場合の発育零点は、1.31℃ も異なった。発育零点の正確さは、有効積算温量を利用して検証できる (1)。有効積算温量は温度にかかわらず一定であると考えられ、発育零点が高すぎると温度の上昇に伴って有効積算温量も増加し、発育零点が低すぎるそれと逆の傾向が見られる (1)。有効積算温量は、発育零点に 8.99℃ を用いた場合に 16~25℃ で一定となった (図-2)。このことから、高森町産の卵では温度と発育速度の回帰直線に (b) 式を用い、卵の発育零点および有効積算温量はそれぞれ 8.99℃ および 140 日度前後であると考えられた。

引用文献

- (1) Howell, J. F. and Neven, L. G. (2000) Environ. Entomol. 29: 766-772.
- (2) 川野洋一郎・安藤茂信 (1986) 日林九支研論 39: 187-188.
- (3) 北島博 (1993) 日林関東支論 44: 127-128.
- (4) 山崎三郎・倉永善太郎 (1988) ヒノキカワモグリガの生態と防除, 62pp, 林業科学技術振興所, 東京.

表-2. 異なる温度条件下 (相対湿度 85%, LD16:8) におけるヒノキカワモグリガの卵の孵化率と平均卵期間

温度 (°C)	供試数	孵化率*1 (%)	平均卵期間*2 (日)
28	50	92 ^a	8.1±0.04 ^a
25	50	62 ^b	9.0±0.08 ^b
22	50	84 ^{ab}	10.5±0.08 ^c
19	50	90 ^a	14.0±0.03 ^d
16	50	82 ^{ab}	20.4±0.09 ^e

*1 異なるアルファベットの小文字は、全体の危険率 5% を Bonferroni 法により調整した Fisher の正確確率検定において有意差が認められたことを示す。*2 平均値±標準誤差。異なるアルファベットの小文字は Tukey - Kramer 法において危険率 5% で有意差が認められたことを示す。

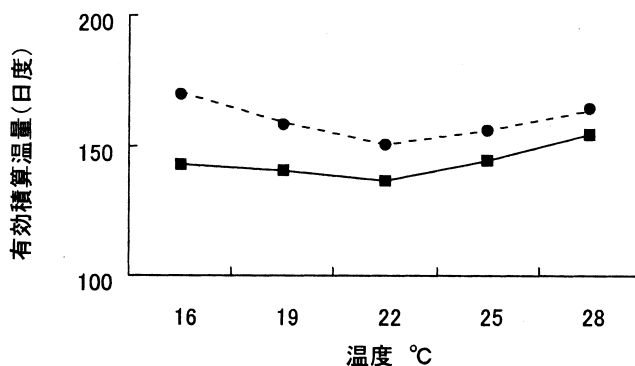


図-2. 温度と有効積算温量 (日度) との関係
—■— および —●— は、それぞれ発育零点 8.99℃ および 7.68℃ を用いて計算された有効積算温量

(2002年11月28日 受理)