

クビアカツヤカミキリの卵の発育に与える温度の影響

北島博*¹・福沢朋子²・佐藤優紀³・逢沢峰昭³・大久保達弘³

1 (国研) 森林総合研究所

2 東京農工大学大学院連合農学研究科

3 宇都宮大学農学部

要旨:クビアカツヤカミキリの卵を、15°C~40°Cまで5°C間隔に設定した恒温器で保護して孵化率と卵期間を調べた。孵化は、15°C~40°Cのすべての温度条件で見られた。しかし、孵化率は15°Cと40°Cでは20°C~35°Cのそれに比べて有意に低かった。平均卵期間は、温度の上昇につれて35°Cまでは短くなったが、40°Cでは35°Cより長くなり高温障害が認められた。温度と卵期間との関係から、発育零点12.2°C、有効積算温度144.5日度が求められた。これらのことから、クビアカツヤカミキリの卵は、発育零点はマツノマダラカミキリやツヤハダゴマダラカミキリと同等であるが、高温に高い耐性をもつことが明らかになった。

キーワード:カミキリムシ、侵略的外来種、発育零点、孵化率、有効積算温度

Effect of temperature on egg hatch of *Aromia bungii*Hiroshi KITAJIMA*¹, Tomoko FUKUZAWA², Yuki SATO³, Mineaki AIZAWA³, Tatsuhiro OHKUBO³

1 For. and Forest Prod. Res. Inst., 1Matsunosato, Tsukuba, Ibaraki, 305-8687

2 United Graduate School of Agricultural Science, Tokyo University of Agriculture and Technology, 3-5-8Saiwaicyo, Fuchu, Tokyo, 183-0054

3 Faculty of Agriculture, Utsunomiya University, 350Minemachi, Utsunomiya, Tochigi, 321-8505

Key-word: invasive alien species, hatchability, longhorn beetle, thermal requirements, threshold temperatures

I はじめに

クビアカツヤカミキリ (以下、クビアカ) は、日本ではサクラ類、モモ、ウメなどのバラ科樹木を加害する外来種である (5)。原産である中国大陸では、モンゴルからベトナムといった亜寒帯から亜熱帯までの広い温度条件下で発育している (5)。そこで、本種の卵の発育に与える温度の影響を調べ、他のカミキリムシ類と比較した。

II 材料と方法

群馬県館林市および邑楽町で、2019年6~7月にクビアカ成虫を採集した。直ちに森林総合研究所 (茨城県つくば市) に持ち帰り、北島 (7) と同様な方法で、28°C15時間明9時間暗条件下で成虫の飼育と採卵を行った。採卵場所に JK ワイパーとソメイヨシノの枝片を用いたため、JK ワイパー上の卵は JK ワイパーを切り取り、枝に産下された卵は筆で採集した。プラスチックシャーレ (直径 55mm) に入れた蒸留水で湿らせたろ紙の上に、卵が付着した JK ワイパーあるいは卵を直接置いた。これら

のシャーレを、15°C~40°Cの5°Cごとに調節した恒温器 (15時間明9時間暗) に入れ、孵化を毎日観察した。

孵化率の温度条件間の比較を、 χ^2 検定を用いて行った。卵期間の温度条件間の比較を、Scheffeの方法で行った。温度と卵期間の関係から、不偏長軸法 (4) によって、卵の発育零点と有効積算温度を求めた。

III 結果

表1に、各温度条件における卵の孵化率および平均卵期間を示した。孵化は、15°C~40°Cのすべての温度条件で見られた。しかし、孵化率は15°Cと40°Cでは20°C~35°Cに比べて有意に低かった (χ^2 検定, $p<0.05$)。また、20°C~35°Cの孵化率の間には、有意差は見られなかった (χ^2 検定, $p<0.05$)。平均卵期間は、温度の上昇につれて35°Cまでは短くなったが、40°Cでは35°Cより長くなった。したがって、40°Cでは高温障害が発生していると考えた。温度間の比較では、統計的な有意差は、15°C~30°Cまではすべての組み合わせで見られたが (Scheffeの

方法, $p < 0.05$), 30°C~40°Cではすべての組み合わせで見られなかった(同, $p > 0.05$)。卵期間のばらつきは, 40°C以外の温度条件で大きかった。

温度 15°C~35°Cにおける, 卵期間 (D) と卵期間と温度の積 (DT) との関係において, 以下の直線回帰式が求められた。

$$DT = 12.2D + 144.5 \quad (r^2 = 0.964, p < 0.05)$$

この回帰式から, 発育零点は 12.2°C, 有効積算温度は 144.5 日度となった。

IV 考察

温度 35°Cの条件下では, マツノマダラカミキリ (9), ツヤハダゴマダラカミキリ (6) では卵が孵化せず, ブドウトラカミキリ (2) ではほとんど孵化しない。一方, クビアカの卵は 40°Cでも孵化が見られ, 35°Cでは 20°C~30°Cの孵化率と同等であった(表-1)。このことは, クビアカの卵が高温に高い耐性をもつことを示す。一方, 15°Cにおけるクビアカの孵化率は低かった(表-1)。今回の実験では卵を湿らせたろ紙上で保護したが, 卵にとっては過湿であった可能性も考えられる。

クビアカの卵期間は, 25°Cで9~21日間とばらつきが大きい(11)。今回の実験でも, 40°C以外では卵期間のばらつきが大きかったが(表-1), この原因は不明である。

夏季に成虫が出現するカミキリムシ類の卵の発育零点および有効積算温度として, ゴマダラカミキリで 6.7°Cおよび 184 日度 (1), マツノマダラカミキリで 13°Cおよび 65 日度 (8), あるいは 12.87°Cおよび 85.4 日度 (9), カラフトヒゲナガカミキリで 8.5°Cおよび 115 日度 (3), キボシカミキリで 10.76°Cおよび 102.03 日度 (10), ブドウトラカミキリで 9.7°Cおよび 114.1 日度 (2), ツヤハダゴマダラカミキリで 11.84°Cおよび 301 日度 (積算で 90% 孵化) (4) などの報告がある。クビアカは発育零点および有効積算温度が 12.2°Cおよび 144.5 日度であり, マツノマダラカミキリやツヤハダゴマダラカミキリと同程度であった。クビアカの自然分布は, 亜寒帯から亜熱帯までと広範囲に及ぶが, 発育零点や有効積算温度などの地域変異の解明は今後の課題である。

謝辞: 本研究は, 農研機構生研支援センターイノベーション創出強化研究推進事業「サクラ・モモ・ウメ等バラ科樹木を加害する外来種クビアカツヤカミキリの防除法の開発 (30023C)」の研究成果である。

引用文献

(1) Adachi I (1994) Development and life cycle of

Anoplophora malasiaca (Thomson) (Coleoptera: Cerambycidae) on Citrus trees under fluctuating and constant temperature regimes. Appl. Entomol. Zool. 29(4): 485-497

(2) 芦原亘 (1982) ブドウトラカミキリの発育に及ぼす温度と光周期の影響. 応動昆 26(1): 15-22

(3) 遠田暢男・五十嵐正俊 (1988) カラフトヒゲナガカミキリの発育と温度との関係. 日林関東支論 40: 181-182

(4) Ikemoto T and Takai K (2000) A new linearized formula for the law of total effective temperature and the evaluation of line-fitting methods with both variables subject to error. Environ. Entomol. 29(4): 671-682

(5) 岩田隆太郎 (2018) クビアカツヤカミキリ *Aromia bungii* の現状: その分類・分布・生理・生態・根絶法. 森林防疫 67: 189-216

(6) Keena MA (2006) Effects of temperature on *Anoplophora glabripennis* (Coleoptera: Cerambycidae) adultsurvival, reproduction, and egg hatch. Environ. Entomol. 35(4): 912-921

(7) 北島博 (2018) 数樹種の細枝に接種したクビアカツヤカミキリ孵化幼虫の発育. 森林防疫 67: 89-94

(8) 永井正樹・遠田暢男 (1974) マツノマダラカミキリの産卵推移. 日林講 85: 225-226

(9) 奥田素男 (1973) マツノマダラカミキリの発育に関する温度別試験. 日林関西支論 24: 146-149

(10) 榎原充隆 (1995) キボシカミキリの卵期間. 応動昆 39(1): 59-64

(11) 浦野忠久・加賀谷悦子 (2017) クビアカツヤカミキリ *Aromia bungii* (コウチュウ目: カミキリムシ科) 飼育個体の寿命と生涯産卵数. 関東森林研究 68(1): 25-28

表-1. クビアカツヤカミキリの卵の孵化率および卵期間と温度との関係

温度 (°C)	供試卵数	孵化率* (%)	卵期間(日)	
			平均±SD**	最小-最大
15	144	8.3a	52.3±5.4a	43-61
20	149	59.7b	19.4±2.2b	11-27
25	151	64.9b	11.2±1.3c	9-19
30	149	61.1b	7.7±2.2d	6-22
35	150	62.7b	6.7±1.4d	5-15
40	139	3.6a	8.8±0.8cd	8-10

*異なるアルファベットは χ^2 検定 ($p < 0.05$) で有意差があることを示す。

**異なるアルファベットは Scheffe の検定 ($p < 0.05$) で有意差があることを示す。