

マイマイガの低密度期における木造建築物への産卵個体数の照明の有無による違い

澤畠拓夫¹・井上真紀²

¹近畿大学農学部環境管理学科 〒631-8505 奈良県奈良市中町 3327-204

²東京農工大学 〒183-8509 東京都府中市幸町 3-5-8

Differences in the number of gypsy moth egg batch laid in wooden shelters with or without lighting during their low density period

Takuo SAWAHATA¹, and Maki N. INOUE²

¹ Faculty of Agriculture, Kindai University, 3327-204 Nakamachi, Nara, Nara 631-8505, Japan

² Department of Applied Biological Science, Tokyo University of Agriculture and Technology, 3-5-8 Sawai-cho, Fuchu-shi, Tokyo 183-8509 Japan.

Synopsis

We studied the differences in the number of egg batch laid by gypsy moth in the uniform wooden shelters with or without lighting during their low-density periods from 2018 to 2020 in Nara campus of Kindai University. The egg batches were only observed in the shelters without lighting, and neither egg batch nor the field sign indicating the arrival of the female moth were found in the shelters with lighting among three years. We discuss the effect of lighting on the egg laying of gypsy moth during their low-density periods.

Keywords : AGM, artificial lighting, *Lymantria dispar*, oviposition site selection, pest control

1. 緒 言

マイマイガ *Lymantria dispar* L. は日本、朝鮮半島、中国、ヨーロッパ、北アフリカにまで広く分布し、各種広葉樹から針葉樹に至る様々な樹木を食樹とする広食性の種で、北アメリカに侵入して森林に甚大な被害を与えた^{1,2,3)}ことから、世界の侵略的侵入種ワースト 100 に選定されている⁴⁾。

本種の防除を行う上で、マイマイガの卵塊の除去は、効果的な方法の1つとされる^{2,3)}ことから、本種の産卵特性を明らかにすることは本種の駆除効率を高める上で重要なことである³⁾。森林においてマイマイガが樹木に産卵する際に影響を及ぼす要因として、地上からの高さや胸高直径、方角、葉の形状、樹種等が報告されている^{5,6,7,8,9)}。人工施設への産卵傾向については、大発生時には多数の個体が街灯に集まり、産卵する現象が報告されている^{10,11)}が、低密度時には相対照度の低い物陰に潜んでの産卵傾向が報告されている^{11,12)}。マイマイガが街灯の発する紫外線に誘引されることはすでに実証されている¹²⁾が、外灯などの照明の有無が低密度期のマイマイガの産卵場所選択に及ぼす影響についてはほとんど知見がないと言って良い。

近畿大学奈良キャンパスには、同型の木造建造物が4つの地区に設置されており、照明がなされているものといないものが存在する。これらの施設の周囲ではマイマイガの幼虫および産卵が観察されている^{13,14)}が、大発生というような数ではない^{13,14)}ことから、照明の有無が低密度期のマイマイガの産卵に及ぼす影響を調べるのに都合が良いと考えられた。そこで本研究では、これらの建物で観察された卵塊の数の比較検討を行なった。

2. 材料および方法

近畿大学奈良キャンパスの研究棟の間の中庭のガーデン（イネーブルガーデン）の作業・休憩スペース、新講義棟と食堂の間の通路、2つの駐車場にある駐輪場の雨除けとして設置されている木造の建築物を調査対象とした（図1と2）。これらの木造建築物は、大きさは異なるが（表1）、形状は同じであり（図2）、中庭に設置された建物では2つの蛍光灯が設置されているものの夜間の利用はないため照明はなされておらず、通路の建物には照明機器が備わっていない（表1）。駐輪場の建物では、安全上、夜間は蛍光灯による照明がなされている（表1）。これらの建物におけるマイマイガの卵塊数の調査は2018年から2020年の3年間、マイマイガの産卵が終了した8月に1回行ない、各建物の周囲と内部を1つの建物あたり15分間かけてくまなく踏査する方法で行った。また、これらの建物の大きさと、外灯からの距離、マイマイガの繁殖木（幼虫が観察された樹木）からの距離についても調査を行った。建物の大きさと、外灯からの距離は8月下旬に1回、マイマイガの繁殖の有無は、終齢に近い幼虫が観察できる5月下旬に1回、建物あたり30分間以内の踏査を行った。

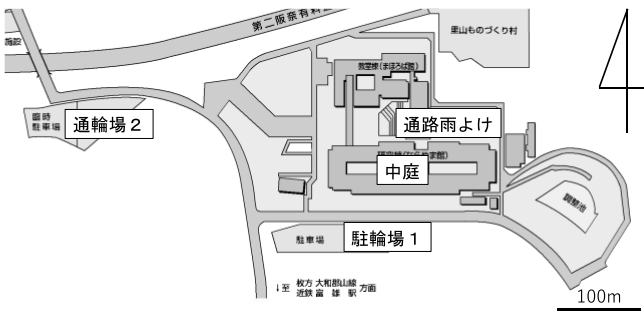


図1 各木造建築物のある中庭、通路、駐輪場1と2の位置

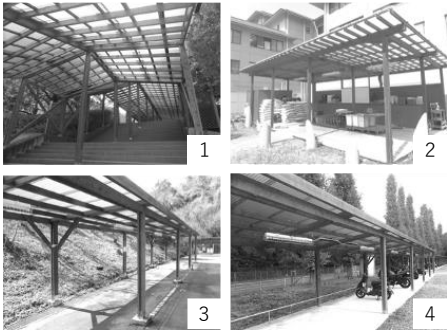


図2 卵塊の調査を行った木造建築物

1：通路の雨よけ、2：中庭、3：駐輪場1、4：駐輪場2

表1 各木造建築物の大きさ、照明の数、卵塊数、街灯及びマイマイガの繁殖木からの距離

建物の場所	中庭	通路	駐輪場1-1	駐輪場1-2	駐輪場2-1	駐輪場2-2	駐輪場2-3	駐輪場2-4
建物の大きさ	9 m×6 m	39 m×6 m	52 m×4 m	16 m×4 m	36 m×4 m	24m×4 m	16 m×4 m	16 m×4 m
建物内の照明の数	2 (未点灯)	0	12	3	8	5	3	3
建物内の卵塊数	2018年	5	3	0	0	0	0	0
	2019年	1*	5	0	0	0	0	0
	2020年	1*	6	0	0	0	0	0
街灯からの距離	3 m	10m以内	10-15m以内	10-15m以内	10-15m以内	10-15m以内	10-15m以内	10-15m以内
繁殖木からの距離	10m以内	隣接	隣接	隣接	10m以内	10m以内	10m以内	10m以内

*：薬剤散布後のデータ

表2 各木造建築物付近でのマイマイガの繁殖状況

	中庭	通路	駐輪場1	駐輪場2
2018年	○	○	○	×
2019年	△	○	○	○
2020年	△	○	○	○

○：繁殖あり、△：繁殖あったが薬剤散布が入った、×：繁殖確認できず

3. 結 果

各建物で見出されたマイマイガの卵塊数は、年により多少のばらつきは見られたものの、中庭と通路の建物では、2018年から2020年までの3年間継続して卵塊が確認されたが、駐輪場1と2にある6棟の建物では、これらの3年間、卵塊は見出せなかった（表1）。中庭の建物では、2018年には5つの卵塊が確認されたが、2019と2020年には1つのみとなった。この建物の付近には、ベニバスモモ(*Prunus cerasifera* var. *atropurpurea*)の木があり2018年にはマイマイガの幼虫が多数発生した（表1）が、2019と2020年には薬剤の散布による駆除がなされ、幼虫の発生は僅かであった

(表 2)。通路の建物には、フジ (*Wisteria floribunda*) 棚が隣接し (表 1)、さらに 10m の範囲内にも野生のフジが生育していて、ここで毎年のようにマイマイガの発生が観察されている (表 2)。駐輪場 1-1 と 1-2 の建物では、隣接して植栽されているソメイヨシノ (*Cerasus × yedoensis* ‘Somei-yoshino’) などの樹種にマイマイガ幼虫が確認された (表 1 と 2)。駐輪場 2-1~4 の建物では、周囲の林縁にフジ、ノイバラ (*Rosa multiflora*) などが生育し (表 1)、2018 年には幼虫の確認ができなかったが 2019 年と 2020 年には幼虫が観察された (表 2)。

全ての建物の付近 (最大で 10m~15m 以内) に街灯があり (表 1)、夜間照明がなされていたが、これらの街灯へのマイマイガの産卵や集合、またはそれらを示唆する痕跡は見出せなかった。また駐輪場の建物の照明の周囲にはジョロウグモなどの巣が張られている場所もあったが、マイマイガのかかった痕跡はなかった。

4. 考 察

低密度期のマイマイガの産卵傾向に関する本調査において、同じ形状の木造建築物でも、照明の有無により見出されるマイマイガの卵塊の有無が異なることが判明した。しかも、マイマイガの卵塊が見出せたのは無照明の施設のみであり、照明のある建築物では卵塊が全く見出せなかったという結果が得られた。これは、マイマイガの大発生時に見られるような、外灯に誘引された多数のマイマイガが集団で産卵する現象を示した報告^{10,11)}とは一致せず、マイマイガの低密度期における、相対照度の低い場所に隠れるようにして行われる産卵傾向^{6,13,14)}と一致するものである。そして、この傾向は 2018 年から 2020 年の 3 年間続けて得られたものであることから、少なくとも当地域に関する限りにおいて、再現性のある傾向であると考えられる。

本州産マイマイガのメスは、個体により違いはあるものの、平均 8~12 分の飛翔能力を有し、平均 150m~250m の移動能力を有する¹²⁾。本研究で調査対象とした建築物は、マイマイガの卵塊の有無に関わらず、マイマイガの繁殖木が隣接または付近に存在したことから、マイマイガの移動圏内にあったと考えられる。さらに、これらの建物の全てにおいて、付近に強い光を放つ外灯があったが、それらの外灯へのマイマイガのメス成虫の集合や産卵を示唆する痕跡は見出せなかった。このことからマイマイガの建物付近にある外灯の強い照明による影響とは考え難い。

卵塊が存在しないという事実、そこに産卵を控えたメスが来なかった可能性と、産卵に来たメスが他に移動したか、もしくは捕食等により除去された可能性を示している。マイマイガは夜間 (7 時~9 時) に移動・産卵し、翌朝までに 3 分の 1~3 分の 2 程度の大きさの卵塊を形成した後、昼間は産卵を休止する¹⁴⁾。そのため、もし外灯に誘引されたマイマイガが翌朝、カラスなどの天敵に襲われたとしても、卵塊が痕跡として残るはずである。さらに蜘蛛の巣にかかったマイマイガの姿も、翅などの痕跡も見出せなかった事実も、マイマイガのメスがこの建物を訪れていない可能性を示す

ものである。

夜間の照明はマイマイガを含めた様々な昆虫類を誘引するが、同時に、カラスなどの捕食者も呼び寄せる¹⁶⁾。産卵を開始したマイマイガは産卵終了まで、1週間程度、その場に留まる¹⁵⁾ため、大発生時には、多数の個体が群れ集まることによる希釈効果が期待できても、低密度期にはカラスなどの天敵に見つかって捕食される可能性は高いと考えられる。もしマイマイガが、低密度期に照明のある建物での産卵を避ける傾向があるなら、この性質は本種の産卵防止に使える可能性がある。

5. 要約

奈良キャンパス内にある同型の木造建築物に生み付けられたマイマイガの卵塊数の、建物内の照明の有無による違いについてマイマイガの低密度期である2018年から2020年までの3年間、調査を行った。卵塊は3年間、照明を行っていない建物のみで観察され、照明のなされた建物では卵塊やマイマイガメス成虫の訪れた痕跡も見出せなかった。低密度期のマイマイガの産卵に対する照明の影響について議論した。

6. 引用文献

- 1) Elkinton JS, Liebhold AM (1990) Population dynamics of gypsy moth in North America. *Ann. Rev. Entomol.* **35**: 571–596.
- 2) Liebhold AM, Elkinton JS, Willams D, Muzika RM (2000) What causes outbreaks of gypsy moth in North America. *Popul. Ecol.* **42**: 257–266.
- 3) Liebhold AM, Sharov AA, Tobin PC (2007) “Slow the spread”: a national program to manage the gypsy moth. Chapter 2, Population biology of gypsy moth spread; p. 15109. USDA Forest Service Northern Research Station General Technical Report NRS-6. Newtown Square, PA: USDA Forest Service. Available from: http://www.nrs.fs.fed.us/pubs/gtr/gtr_nrs6. Pdf.
- 4) Lowe S, Browne M, Boudjelas S, De Poorter M (2000) 100 of the World's Worst Invasive Alien Species A selection from the Global Invasive Species Database. The IUCN Invasive Species Specialist Group (ISSG), 12pp.
- 5) Jikumar S (2013) Oviposition preferences of the Japanese Gypsy moth, *Lymantria dispar japonica* (Motschulsky, 1860) (Insecta: Lepidoptera: Erebidiae: Lymantriinae), on evergreen broad-leaved tree leaves in Hiroshima Prefecture, Japan. *Life Excit. Biol.* **1**: 225–240.

- 6) Sasaki T, Jikumaru S, Azuma W, Kuroda K, Ishiiri H (2016) Oviposition site selection by Japanese gypsy moth (*Lymantria dispar japonica*) in a warm-temperate secondary forest in western Japan. For. Sci. Tech. **12**: 130–136.
- 7) Higashiura Y (1989) Survival of eggs in the gypsy moth *Lymantria dispar*. II. Oviposition site selection in changing environments. J. Anim. Ecol. **58**: 413–426
- 8) Hajizadeh G, Kavosi MR (2012) Effects of diameter at breast height (dbh), oviposition place and orient on number of egg masses gypsy moth, *Lymantria dispar* (L.) Afr. J. Microbiol. Res. **6**: 4954–4958.
- 9) Hajizadeh G, Kavosi MR, Jalilvand H (2013) Evolution of oviposition behavior in gypsy moth (*Lymantria dispar*) in Hyrcanian forests, North of Iran. Biodiversitas **14**: 101–105.
- 10) Schaefer PW, Strothkamp KG (2014) Mass flight of *Lymantria dispar japonica* and *Lymantria Mathura* to commercial lighting, with notes on female viability and fecundity. I. J. Lepid. Soc. **68**: 124–129.
- 11) Komatsu M, Kurihara K, Saito S, Domae M, Masuya N, Shimura Y, Kajiyama S, Kanda Y, Sugizaki K, Ebina K, Ikeda O, Moriwaki Y, Atsumi N, Abe K, Maruyama T, Watanabe S, Nishino H (2021) Management of flying insects on expressways through an academic industrial collaboration: evaluation of the effect of light wavelengths and meteorological factors on insect attraction. Zool. Lett. **6**: 15.
<https://doi.org/10.1186/s40851-020-00163-7>
- 12) Iwaizumi R, Arakawa K (2010) Report on flight activity of the Asian gypsy moth *Lymantria dispar* (Lepidoptera: Lymantriidae) and Flight suppression with a yellow light source in Japan. Res. Bull. Pl. Prot. Japan **46**: 9–15.
- 13) 澤島拓夫・井上真紀(2018) 近畿大学奈良キャンパスにおけるマイマイガの大発生 5 年後の産卵状況. 近畿大学農学部紀要. **51**: 76–78.
- 14) 澤島拓夫・石倉明莉・井上真紀 (2019) マイマイガの産卵場所としての広葉樹. 近畿大学農学部紀要 **52**: 27–32.
- 15) Koshio C (1996) Pre-ovipositional behavior of the female gypsy moth, *Lymantria dispar* L. (Lepidoptera: Lymantriidae). Appl. Entomol. Zool. **31**: 1–10.
- 16) 城本啓子・桜谷保之 (2004) 近畿大学奈良キャンパスにおけるヤマモユガ科ガ類の生息状況. 近畿大学農学部紀要 **37**: 9–16.