

〔報告〕 日光の歴史的建造物で採取した虫糞調査： シバンムシ科甲虫各種間の虫糞形状比較

小峰 幸夫*・木川 りか・林 美木子・原田 正彦*²・三浦 定俊*・
川野邊 渉・石崎 武志

1. はじめに

2010年に栃木県日光市山内と中禅寺における広域害虫調査を行った結果、主に乾いた木材を加害するシバンムシ類は5種類が捕獲され、オオナガシバンムシ *Priobium cylindricum*、クロトサカシバンムシ *Trichodesma japonicum*、チビキノコシバンムシ *Sculptotheca hilleri* の3種類は比較的広い範囲の建造物で捕獲され、エゾマツシバンムシ *Hadrobregmus pertinax* については中禅寺立木観音堂では被害のあった部材から成虫の死骸を捕獲、鐘楼では生きた成虫を捕獲した。アカチャホソシバンムシ *Oligomerus japonicus* について被害は確認されなかったが、一部の建造物に設置した粘着トラップ（ハエトリリボン）で捕獲された^{1,2)}。

木材を食害するシバンムシ類の被害が確認されるときは主に木材から成虫が脱出した脱出孔や孔道内にある虫糞を確認した場合である。

シバンムシ類は成虫期間が短く、被害現場を調査しても加害虫本体を発見することは難しい。しかし、被害現場に残された脱出孔や虫糞などを利用すればある程度加害虫を推測することができ、虫糞による加害虫の推測についての報告がされている³⁾。

今回、被害の確認された4種類のシバンムシ類について、加害した木材から幼虫の虫糞（以下、虫糞は幼虫の虫糞のことを意図する）を採取したので、その虫糞等の形状を調査した。また、建造物から虫糞を採取し、2010年に行った捕虫テープに捕獲されたシバンムシ類の調査結果をもとに、先述の4種類の虫糞との比較を行ったので、その報告をする。

2. 調査方法

2-1. シバンムシ虫糞の形状調査

2008年から2010年の調査結果^{1,2,4,5)}から、虫糞を採取した歴史的建造物は、オオナガシバンムシは輪王寺本堂（三仏堂）、クロトサカシバンムシは輪王寺大猷院二天門、エゾマツシバンムシは輪王寺中禅寺立木観音堂である。また、チビキノコシバンムシの虫糞については被害が顕著であった輪王寺慈眼堂拝殿で採取した。採取方法は、各成虫の発生した解体部材や建物内部に放置してあった被害部材、各成虫の死骸が確認された部材を破壊して内部に存在する虫糞を刷毛で採取し、実体顕微鏡下で調査した。

2-2. 2010年調査でシバンムシ類が捕獲された建造物で採集した虫糞との比較

2010年に行った捕虫テープによる捕獲調査の結果から、特にシバンムシが多く捕獲された建造物において虫糞を採取し、前述の調査結果（2-1）を基に実体顕微鏡下で虫糞の形状を比較した。

*公益財団法人文化財虫害研究所

*財団法人日光社寺文化財保存会

3. 結果および考察

3-1. シバンムシ類の虫糞の特徴

オオナガシバンムシの虫糞(図1)は、肉眼では粉状をしており、手で触っても顆粒の存在は感じないほどであった。実体顕微鏡で観察した結果、形状は微粉状でほとんど形状が定まっておらず、虫糞とかじり屑が混在している状態で観察された。このような虫糞の特徴はヒラタクイクイムシの虫糞によく似ている⁶⁾。ヒラタクイクイムシの成虫が被害材から脱出する際に直径1~2mmの虫孔を穿って微粉状の虫粉を排出しながら脱出する。一方、オオナガシバンムシの脱出孔は3~4mmとヒラタクイクイムシの脱出孔より大きく、虫糞を排出することはほとんどない。

クロトサカシバンムシの虫糞(図2)は、オオナガシバンムシの虫糞とは明らかに異なり、肉眼でも粗粒状であることが確認できた。また、手でさわっても粉砕することはほとんどなかった。実体顕微鏡で観察した結果、長径は約1mmで形状は円筒状をしており、両端や一端が細くなっているものが多い虫糞が観察された。観察した一部の虫糞について、虫糞同士がくっついているものが確認されたが、これはおそらく幼虫が蛹になるための蛹室に使用されていたものと考えられる。このような虫糞の特徴はケブカシバンムシの虫糞によく似ている⁶⁾。ケブカシバンムシの成虫が被害材から脱出する際に直径約3mmの円い虫孔を穿って脱出し通常は虫糞を排出しないが、時折脱出の際に虫糞が排出されることがある。

エゾマツシバンムシの虫糞(図3)は、肉眼では微粉状をしており、手で触っても顆粒の存在は感じないほどであった。実体顕微鏡で確認した結果、形状はオオナガシバンムシのものによく似ており、微粉状で形状が定まっておらず、虫糞とかじり屑が混在していた。虫糞はオオナガシバンムシ、エゾマツシバンムシ共に1mm以下と非常に小さいが、オオナガシバンムシの虫糞よりエゾマツシバンムシの虫糞のほうが少し大きく感じた。

チビキノコシバンムシの虫糞(図4)は、肉眼では粉状をしており、手で触っても顆粒の存在は感じないほどであった。実体顕微鏡で観察した結果、糞は1mm以下と非常に小さく、形状は球形のものが多く一部長円形のものが混在していた。

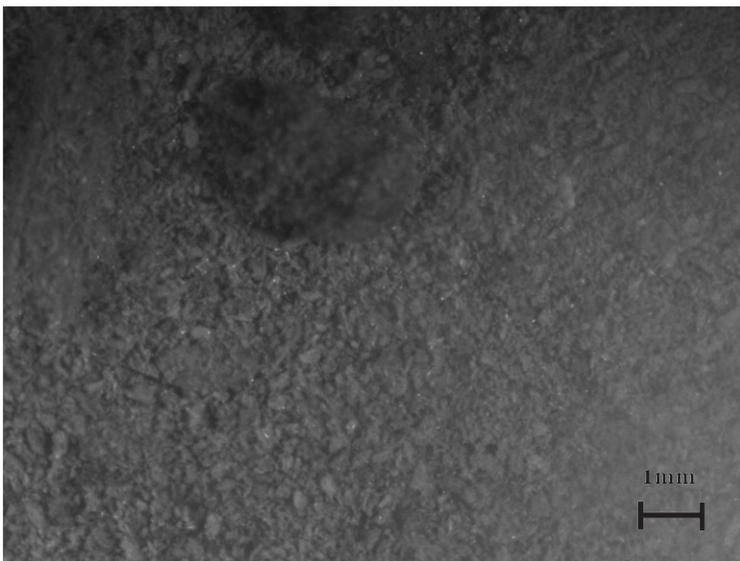


図1 輪王寺本堂で採集したオオナガシバンムシの虫糞



図2 輪王寺大猷院二天門で採取したクロトサカシバンムシの虫糞



図3 輪王寺中禅寺立木観音堂で採取したエゾマツシバンムシの虫糞

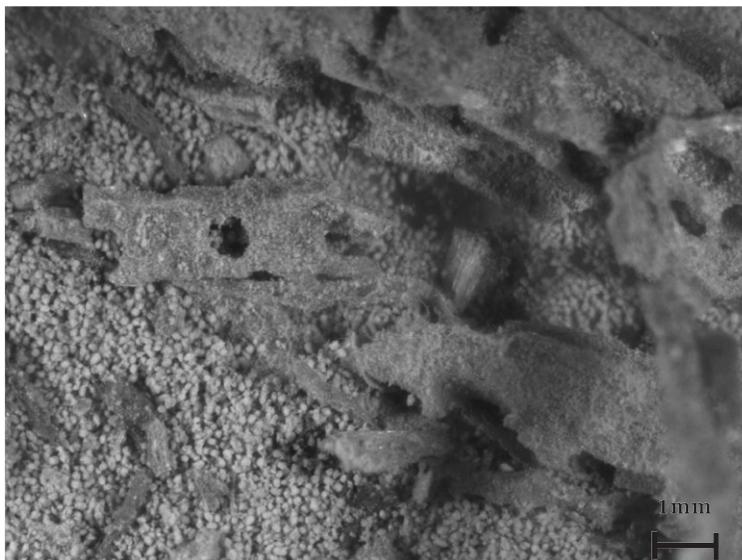


図4 輪王寺慈眼堂拝殿で採取したチビキノコシバンムシの虫糞

3-2. シバンムシ類が捕獲された建造物で採集した虫糞との比較

2010年の調査で多数のオオナガシバンムシが捕獲された建造物は輪王寺本堂の他に、輪王寺大猷院本殿、大猷院別当所龍光院、二荒山神社滝尾神社拝殿、東照宮奥社拝殿などであり、その中から、輪王寺大猷院本殿から採取した虫糞についてはオオナガシバンムシの虫糞と類似した虫糞が採取された(図5)。二荒山神社滝尾神社拝殿から採取した虫糞にはオオナガシバンムシの虫糞に類似したものは含まれていなかったが、クロトサカシバンムシやチビキノコシバンムシの虫糞に類似した虫糞が採取された(図6)。二荒山神社滝尾神社拝殿では、オオナガシバンムシの糞は試料には含まれずにクロトサカシバンムシやチビキノコシバンムシの虫糞に類似



図5 輪王寺大猷院本殿で採取した虫糞

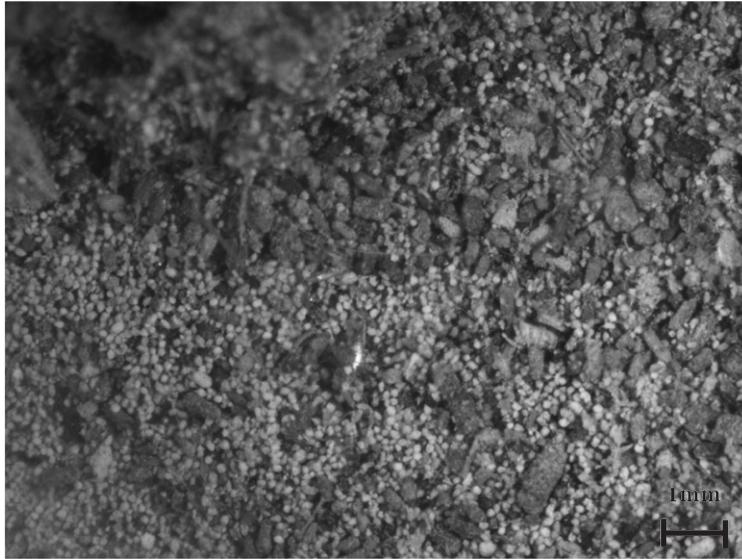


図6 二荒山神社滝尾神社拝殿で採取した虫糞（大小の虫糞が混ざっている）

した虫糞が採取されたのは、オオナガシバンムシの虫孔と推定してその付近から糞を採取する調査法ではなく、シバンムシ類全般と考えられる虫孔の付近をランダムに採取したためと考えられる。

クロトサカシバンムシが捕獲された建造物は輪王寺大猷院霊廟二天門以外では大猷院奥社拝殿、慈眼堂経蔵、慈眼堂鐘楼、慈眼堂阿弥陀堂、観音堂、二荒山神社滝尾神社本殿、滝尾神社拝殿、滝尾神社楼門、二荒山神社滝尾神社拝殿、二荒山神社滝尾神社楼門、未社朋友神社本殿、別宮本宮神社拝殿、東照宮鼓楼、中神庫、下神庫、西浄であったが、二天門以外では捕獲数は少ない結果であった。これら建造物のうち、二荒山神社滝尾神社楼門、東照宮中神庫で採取した虫糞にはクロトサカシバンムシの虫糞に類似した虫糞が確認された(図7, 8)。大猷院霊廟二天門では以前、ケブカシバンムシが発生していたとの情報(原田, 私信)があったが、これはおそらく虫糞の形状がクロトサカシバンムシのものと類似していることから判断されたものと考えられる。2010年の調査や2009年の調査でも二天門からはケブカシバンムシの虫体は確認されていない。

エゾマツシバンムシは2010年のトラップ調査では虫体は捕獲されなかったが、トラップ調査の前に行われた目視調査(平成22年6月18日)では輪王寺中禅寺立木観音堂、鐘楼で生きたエゾマツシバンムシが捕獲されている。2011年6月9日に目視調査した結果、立木観音堂の床下の部材に死骸を、愛染堂の外壁につくられたクモの巣にかかっていた虫体を確認した。なお、クモにかかっていた虫体ははずしたのち容器に放置しておいたら、活発に活動をはじめた。エゾマツシバンムシはオオナガシバンムシと類似しており、正確な同定には拡大鏡や実体顕微鏡の観察が必要となる。虫糞も類似しており、虫糞だけでは加害虫の特定は難しい。このような場合は虫体を確認する必要がある。

チビキノコシバンムシは別名「チビケシバンムシ」ともいわれ、過去に古い文化財の木質部から確認された報告がある⁶⁾。ほかのシバンムシ類に比べると成虫の体長は1.6~2.0mmととても小さく、木材につくる脱出孔も1mm内外と小さい。2010年の調査ではほとんどの建造物で捕獲されており、500匹以上と多く捕獲された建造物は輪王寺大猷院別当所龍光院、三仏堂、



図7 二荒山神社滝尾神社楼門で採取した虫糞



図8 東照宮中神庫で採取した虫糞

常行堂，法華堂，慈眼堂拜殿，二荒山神社滝尾神社拜殿，東照宮神厩舎，五重塔，保存会管理の本地堂（薬師堂）であった。これら建造物のうち二荒山神社滝尾神社拜殿，東照宮神厩舎で採取した虫糞にはチビキノコシバムシの糞に類似していた(図6，9)。一方，捕獲数は低かったが，二荒山神社本殿，輪王寺大猷院拜殿，東照宮下神庫，仮殿相の間，仮殿拜殿などでは，チビキノコシバムシの虫糞に類似した虫糞が確認された。

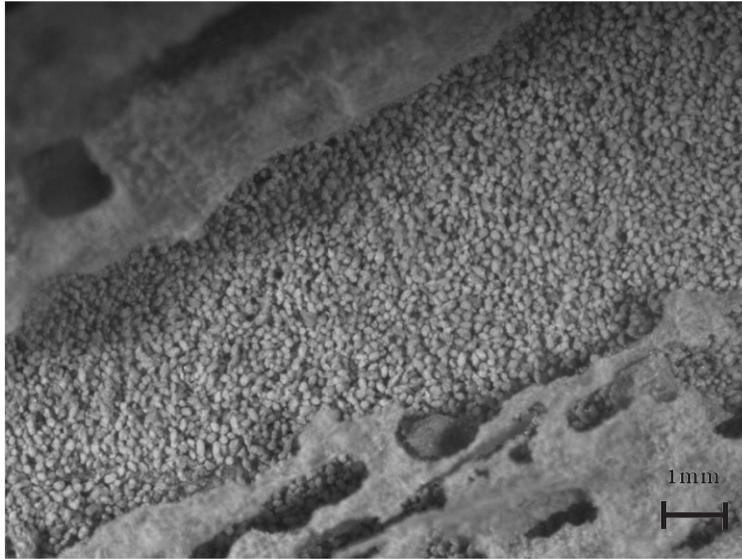


図9 東照宮神厩舎で採取した虫糞

4. まとめ

日光にある歴史的建造物で確認された4種類のシバンムシ類の虫糞について形状を調査し、2010年の調査結果と歴史的建造物で採取された虫糞との比較を行った。その結果、オオナガシバンムシやエゾマツシバンムシの虫糞は肉眼では粉状をしており、拡大すると不定形で虫糞とかじり屑が混在しているような状態で観察された。クロトサカシバンムシの虫糞は鼠粒状をしており、一見するとケブカシバンムシの虫糞に類似していた。チビキノコシバンムシの虫糞は肉眼では粉状をしているが、拡大すると球形のものが多く確認された。

2010年に行ったトラップ調査からシバンムシ類が多く捕獲された建造物から採取した虫糞を観察した結果、シバンムシ類の捕獲が多かった建造物からはそのシバンムシの虫糞が確認された。チビキノコシバンムシの虫糞は他のシバンムシの虫糞とは異なり、虫糞だけで特定が可能であると考えられる。一方、オオナガシバンムシとエゾマツシバンムシ、クロトサカシバンムシとケブカシバンムシの虫糞は類似しており、このような虫糞を採取した場合はシバンムシ類の被害であることは推測できるが、より正確に加害虫を特定する場合は脱出孔の大きさや虫の分布など虫糞以外の情報も考慮した方がよいと考える。

歴史的建造物の虫害対策は、まずは加害虫の特定を行い、加害虫に合った防除対策を講じる必要がある。今までは、一部を除き歴史的建造物の虫害調査、特に加害虫の特定は経験上または限られた情報の中で行われてきたことが多いので、このような成果は木造建造物を調査する上で貴重な情報を提供するものといえる。

しかし、木造建造物に被害を及ぼす害虫の調査・研究についてはシロアリ類を除いては報告が少なく加害虫の生態等の基礎的なデータがないのが現状である。各害虫に合った効果的な防除対策に発展していくには、更なる研究が必要である。

謝辞

本稿をまとめるにあたり、調査結果の公表を快くご許可いただきました日光山輪王寺、二荒

山神社，東照宮の関係者の方々に深く感謝いたします。

参考文献

- 1) 小峰幸夫, 林美木子, 木川りか, 原田正彦, 三浦定俊, 川野邊渉, 石崎武志: 日光の歴史的建造物で確認されたシバンムシ類の種類と生態について, 保存科学, 50, 133-140 (2011).
- 2) 林美木子, 小峰幸夫, 木川りか, 原田正彦, 川野邊渉: 日光の歴史的建造物においてトラップに捕獲された甲虫の集計方法と結果, 保存科学, 50, 123-131 (2011).
- 3) 高畑誠, 酒井雅博, 木川りか, 山野勝次: シバンムシ科甲虫の虫糞形状比較, 第28回文化財保存修復学会研究発表要旨集, 24-25 (2006).
- 4) 小峰幸夫, 木川りか, 原田正彦, 藤井義久, 藤原裕子, 川野邊渉: 日光山輪王寺本堂におけるオオナガシバンムシ *Priobium cylindricum* による被害事例について, 保存科学, 48, 207-213 (2009).
- 5) 小峰幸夫, 原田正彦, 野村牧人, 木川りか, 山野勝次, 藤井義久, 藤原裕子, 川野邊渉: 日光山輪王寺本堂におけるオオナガシバンムシの発生状況に関する調査について, 保存科学, 49, 173-181 (2010).
- 6) 山野勝次: 文化財主要害虫の食痕と糞の特徴, 文化財の虫菌害, 46, 39-46, (2003).

キーワード: シバンムシ (death watch beetle); オオナガシバンムシ *Priobium cylindricum*; 虫糞 (insect feces); クロトサカシバンムシ *Trichodesma japonicum*; チビキノコシバンムシ *Sculptotheca hilleri*; エゾマツシバンムシ *Hadrobregmus pertinax*; 歴史的建造物 (historical buildings)

Survey of Insect Feces Gathered at Historic Buildings in Nikko: Comparison of the Shapes and Sizes of Insect Feces of Some Species of Anobiidae

Yukio KOMINE*, Rika KIGAWA, Mikiko HAYASHI,
Masahiko HARADA*², Sadatoshi MIURA*,
Wataru KAWANOBE and Takeshi ISHIZAKI

Since life period of adult Anobiidae is short in general, it is difficult to find live adults during visual survey on site. However, holes and insect feces can sometimes give information of activity and probable species. Feces of major wood-boring insects were collected in the large-scale survey of historic buildings in Nikko conducted in 2010. Five species of Anobiidae were found in the survey: *Priobium cylindricum*, *Trichodesma japonicum*, *Sculptotheca hilleri*, *Hadrobregmus pertinax* and *Oligomerus japonicus*. Insect feces of 4 of these species were collected from damaged wood and observed.

It was found that feces of *Priobium cylindricum* and those of *Hadrobregmus pertinax* are similar and they appear powdery to the naked eye but a closer look reveals them to be irregular in shape. Feces of *Trichodesma japonicum* are very similar to feces of *Nicobium hirtum*, but generally bigger in size. Feces of *Sculptotheca hilleri* also appear powdery to the naked eye, and when they were observed under a microscope it was found that many were globular shaped. As feces of *Sculptotheca hilleri* have characteristic shape and size when compared with those of other species of Anobiidae, it is likely to identify them from feces alone.

Information other than those of feces, such as the sizes of holes and distribution of insects, need to be taken into consideration when making more precise identification although insect feces can provide good clues for insect identification.

*Japan Institute for Insect Damage to Cultural Properties

*²Nikko Cultural Assets Association for the Preservation of Shrines and Temples