

文化財害虫の被害と日本初記録のシミについて

東京文化財研究所 保存科学研究センター
島田 潤

1. はじめに

様々な文化財が存在している中で、文化財を構成する材料は多様である。文化財の構成材料によって文化財を加害する昆虫の種類は異なるため、文化財害虫の種類は非常に多様化している。近年ではグローバル化の加速により外来種の害虫の侵入や、これまで報告がなかった害虫による加害事例などもあり、文化財害虫の種数は増えてきている。そのため文化財害虫の種類をすべて把握し覚えているということは難しくなってきている。また、文化財害虫の被害に遭った場合、害虫本体がその場にとどまつて捕獲されることは珍しく、痕跡のみをその場に残し害虫本体が捕まらないことが多い。このような場合、文化財害虫の種類を知っているだけでは害虫を特定できず、被害の痕跡から何に加害されたのか特定しなければならない。

つまり文化財害虫の被害に遭った際に何に加害されたかを明らかにするためには文化財害虫の種類を知っていることも重要だが、文化財害虫による被害の痕跡から、害虫の被害であることに気づき、どのような害虫による被害かを判別できることがより重要となる。

そこで本稿の前半では文化財害虫の被害と痕跡、被害をもたらす害虫を合わせて紹介する。被害の事例を通して、事前にどういった種類の材料や材質が被害に遭うリスクを持っているのかを把握することも重要である。

後半では近年日本から初記録された新たな文化財害虫について紹介する。シミ類の一種のニュウハクシミという紙を加害する害虫であり、外来種として海外から侵入してきたと考えられている。ニュウハクシミは強い繁殖力を持つことが危険視されている。ここではニュウハクシミについて近年の研究で分かったことと最

近の動向について述べる。

2. 文化財害虫の被害と痕跡について

文化財害虫による被害は文化財の材質ごとに大きく異なるため、ここでは植物質の材質は木造建造物、木製の民俗資料、本を含む紙資料、植物標本の4つに分け、動物質の材質ではウールや絹など衣服や家具に使う纖維質の被害と動物・昆虫標本の被害の2つに分けて文化財害虫の被害事例・痕跡を紹介する。

2-1 木造建造物の被害

まず木造建造物の害虫の被害としてはシバンムシをはじめとした甲虫類による被害、シロアリ類による被害、ハチ類による被害がある。甲虫類による被害の場合では建築部材が食害を受ける。幼虫が木材の内部で食害しながら成長し、成虫になって脱出口をあけ外に出る。脱出口があいていることとその周りに虫糞が落ちていることで被害が発覚する（図1A）。漆などの塗装がされた木材の場合、外に出られず内部で世代交代を繰り返す場合があり、外側から見つかる脱出口が少なくても被害が甚大化しているケースがある。古い部材の被害ではシバンムシの場合が多く、比較的新しい部材ではシンクイムシやヒラタキクイムシの場合が多い。脱出口の大きさは種類によって異なるが、1 mmから最大でも8 mm程である。

シロアリ類による被害は、主に地面に接している木材から侵入される場合が多い。木材が柔らかくなつていて押したら沈んでしまう場合や、木材に土がついていることから被害が発覚する。

ハチによる被害の場合、主に営巣が目的で木材を穿孔して巣穴をあける被害が発生する。巣

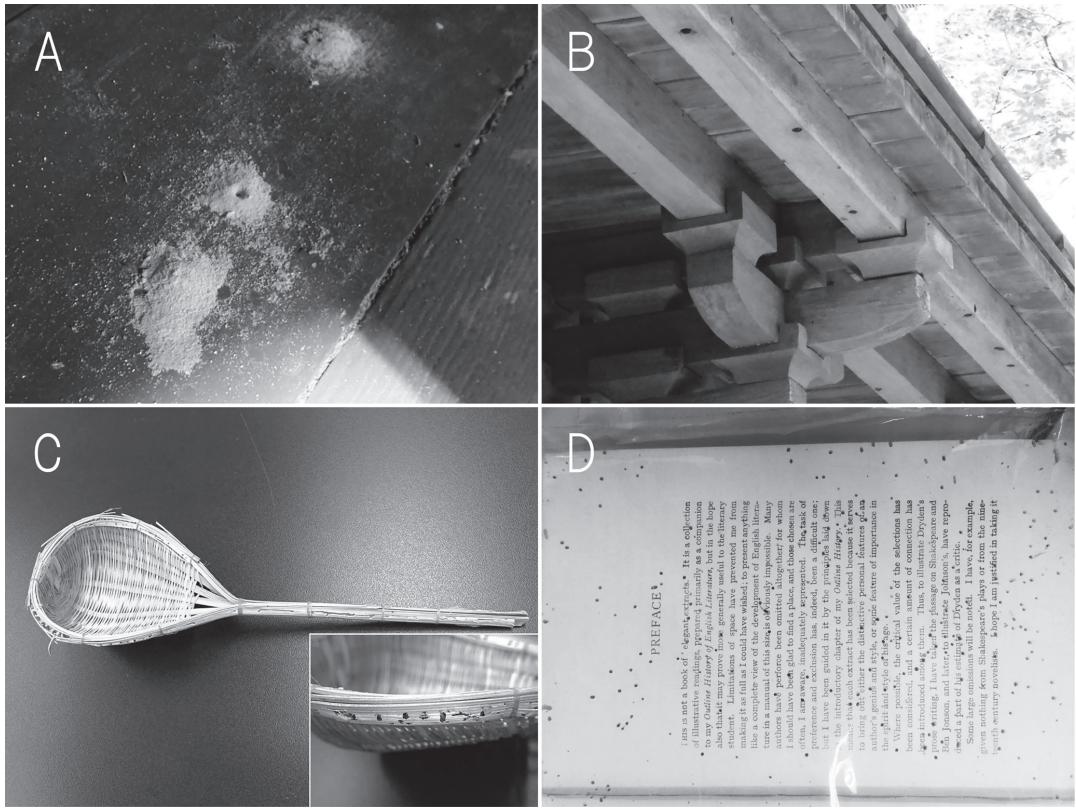


図1 文化財害虫による植物質の加害痕跡
A シバンムシ類(虫糞) B クマバチ C シンクイムシ類 D ザウテルシバンムシ

穴をあけるものはクマバチやキホリハナバチといったミツバチ上科に属するハチである。クマバチの場合は20 mmほどの比較的大きい穴をあけ穴の深さは比較的浅い(図1B)。それに対してキホリハナバチは7 mm程度の穴をあけ、穴の長さは非常に長いという特徴がある。両者とともに穴の周りに木を削ったときに発生する大量の木くずがあることが特徴である。

また、トックリバチ類やアシナガバチ類は木材を直接傷つけないが、営巣により建物の表面を汚し景観を損ねるという被害がある。その場合、人が刺されるという人的な被害も併発する。

2-2 木製の民俗資料の被害

民俗資料の中には木材や竹材が使われている
ものが多くあり、その部材にヒラタキクイムシ
類やナガシンクイムシ類といった甲虫類が發

生するケースがある。木材・竹材の表面に2~3 mmほどの小さな穴があいており、穴の周りや民俗資料の下から大量の粉末状の虫糞が見つかることで被害が発覚する(図1C)。

2-3 本や紙資料の被害

紙質の資料の被害としては甲虫類（フルホンシバンムシ、ザウテルシバンムシなど）やシミ類による食害と、ゴキブリ類による食害・汚染の被害がある。甲虫類による被害の場合、本の内部を穿孔する被害が考えられ、本に1~2mm程の穴があき本の周りに砂のように虫糞が落ちていることで被害が発覚する（図1D）。シミ類の場合、本の表紙や掛け軸の表面などを食害し、表面の文字情報や絵などを損失するといった被害が考えられる。穿孔して食害するわけではないので穴があくことはない。紙の表面の削り取られた部位の近くに少量の虫糞が落ち

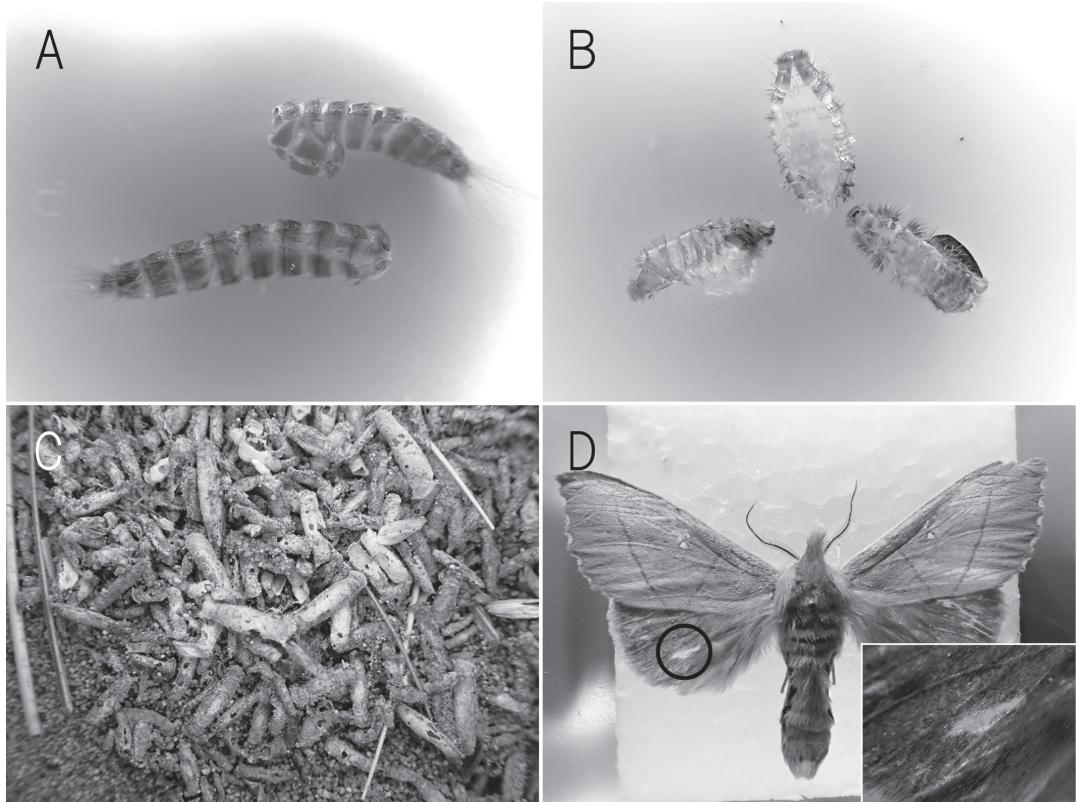


図2 動物質を加害する文化財害虫の痕跡
A, B カツオブシムシ類（抜け殻） C イガ（糞） D チャタテムシ類（食害痕）

ていることも被害の痕跡の一つである。ゴキブリ類による食害・汚染の被害では本や掛け軸の表面を食害する他、糞の色素が沈着するといった被害が発生する。ゴキブリ類はでんぶん質の多く含んでいる材料を好むため、修復された本や掛け軸の修復部分だけを食害されるといったケースもある。

2-4 植物標本の被害

植物標本の被害としてはタバコシバンムシやジンサンシバンムシなどのシバンムシによる食害が考えられ、植物標本自体が食べられて損失してしまう。植物標本以外にも染料や食品など乾燥植物に被害をもたらすことが知られている。

2-5 毛皮、絹、ウール

衣服などに使われる動物性の素材がカツオブ

シムシ類やイガ類に食害を受ける可能性がある。カツオブシムシ類の場合は素材に穴をあけて食害する。ホコリに幼虫の抜け殻が含まれていることでもカツオブシムシ類の存在を確認できる（図2A, B）。イガによる被害の場合には穴があくだけではなく食害した素材で糞を作りその中に幼虫が生活するため、成虫になってその場にとどまっているなくても、近くに糞が落ちている場合が多い（図2C）。カツオブシムシ類、イガ類とともに成虫は光に集まるため、窓際などに死骸がたまることが多い。

2-6 動物・昆虫標本類

動物標本や昆虫標本を加害する害虫は主にチャタテムシ類とカツオブシムシ類が考えられる。どちらも食害された部分が粉状になってしまい損失する（図2D）。標本の周りに粉状の虫糞がたまっていることが特徴となる。昆虫標本

の場合には標本箱の中で一部またはほとんど食べられて外骨格の固い部分だけが残っている状態で発見される場合もある。チャタテムシ類の場合には、粉の中をよく観察すると無数のチャタテムシがうごめいていることも確認できる。

3. 日本で初記録されたニュウハクシミについて

近年日本各地で確認されているニュウハクシミ（図3）について外部形態、生態的特徴、被害、日本及び世界での分布、対策、そして現在行われている研究について紹介する。

3-1 外部形態

他のシミ類と明確に異なる形態として体の色があげられる。名前の由来ともなっており薄く黄色がかった乳白色から「ニュウハクシミ」と名付けられている。半透明で光沢のある鱗に覆



図3 ニュウハクシミ

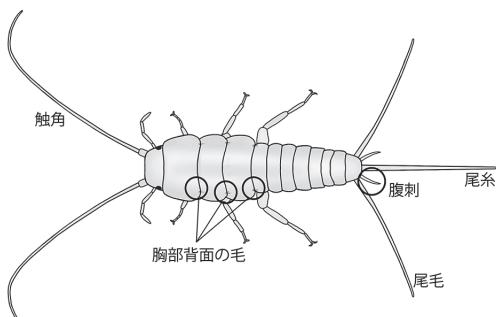


図4 ニュウハクシミの形態的特徴

われており、光って見えることがある。他にも細かな違いとしては、胸部背面にある毛の数が他のシミと比べて少ない（多くて2本しか持たない）点や、腹部末端の腹面にある腹刺という構造の数が1対であり他種と比べて少ないという点がある（図4）。他のシミ類同様、羽がなく触角と腹部末端にある3本の毛（尾糸、尾毛）が長く、扁平であるという特徴を持つ。

3-2 生態的特徴

他のシミ類と大きく変わること繁殖力である。日本ではメスしか見つかってきておらず、単為生殖を行っている可能性が高い。単為生殖を行っている場合、交尾をすることなく繁殖できるため有性生殖を行う場合よりも増殖の速度が速くなる。孵化して半年から1年ほどで産卵可能になるまで成長し、年に1~2回の産卵を行う（図5）。1回の産卵では10個ほどの卵が

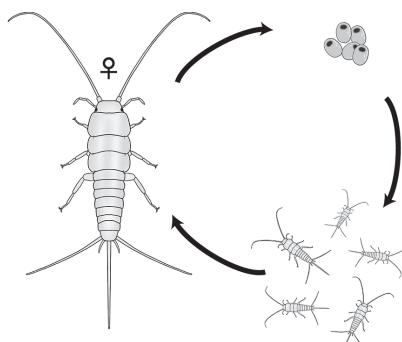


図5 ニュウハクシミのライフサイクル

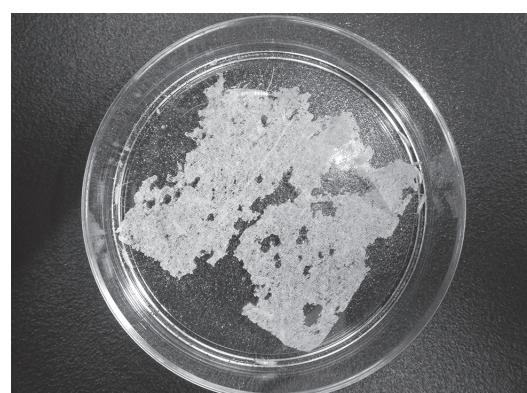


図6 ニュウハクシミによる紙の加害の様子

産まれる。大きさは卵が1 mmほどで成体では8~12 mm程である。他のシミ類と同じく、紙資料を食害するほかにも昆虫の死骸やホコリに含まれるたんぱく質を食べて生活している。資料や作品にとどまるわけではなく、暗い場所や隙間、部屋の端などを歩き回って生活している。

3-3 被害

現時点で被害が報告された例はないが、紙を食べる様子が観察されているため、潜在的に本や掛け軸など紙資料を加害するリスクを持っている(図6)。食害以外にもカツオブシムシやシバンムシのような死骸を食べる害虫を呼び寄せてしまうというリスクが考えられる。

3-4 分布

日本での初記録当時は北海道、東北、関東、九州などの5都道府県から記録があった。しかし、さらに他の地域でも発見され、現時点では13都道府県から記録されている。これまでニュウハクシミの記録がない地域でも認識できていないだけすでに生息している可能性があり、全日本的に分布を拡大している可能性がある。国外でもニュウハクシミは確認されており、中米やヨーロッパなど25か国で見つかっていて全世界的に分布を拡大している。

3-5 対策

従来日本で生息していたシミ類は繁殖力が弱く、文化財IPMのような予防的保存方法によって個体数が制御可能であった。しかしそのニュウハクシミに関しては強い繁殖力を持ち、博物館の展示室内のような安定した環境で生育可能である。シミ類は資料や作品にとどまって生活しているわけではないため、資料の燻蒸のような方法では意味がない。そのため、シミ類に特効的な対策がないのが現状である。全館燻蒸のように建物全体を殺虫処理する方法では駆除が可能ではあるが、環境への負荷や人体への影響を考えるといずれ困難となることが予想される。長期的な対策としてピレスロイド系薬剤の使用

や餌となるものの除去(除塵清掃)、ベイト剤、湿度コントロールなどが有効であると考えられる。

3-6 現在行われている研究

ニュウハクシミは全世界的に広がってきており、日本以外でも脅威と見られていて関心が高まっている。ここではニュウハクシミを含めシミ類に対して行われている研究を4例紹介する。

・生態の解明

ニュウハクシミの繁殖力の強さや生存能力など基本的な生態情報が未解明な状態で対策を講じることができないので、飼育環境下でのニュウハクシミの生態学的な研究が行われている。最近の研究ではニュウハクシミのライフサイクルと卵を産む数や頻度が明らかとなっている¹⁾。

・ベイト剤

シミ類は資料の燻蒸や低温殺虫のような方法で殺虫を行うことが難しいので、対策の一つとして設置型のベイト剤が考えられている。ベイト剤はコスト的にも導入しやすく、他の方法と併用し長期的に使用することでシミ類に対しては効果的だと考えられている。シミ類の好む匂いや味の検証が行われており、よりシミ類を集めやすく摂食されやすいものの開発が行われている^{2),3)}。

・温湿度制御に関する研究

シミ類を含め昆虫は低湿度条件下で長く生存することが困難であるものが多い。ニュウハクシミはシミ類の中でも比較的低湿度に強いと考えられており、湿度による生存率の研究が行われた。その結果、湿度50%を切ると生存率が大きく低下することが確認されている⁴⁾。湿度と同様に温度に関しても低温条件下で生存率が下がると考えられており、温度や湿度を使った対策の開発が進んでいる(未発表データ)。

・日本国内での分布調査

日本国内でニュウハクシミが確認されたのは2022年が初めてではあるが、それより以前から日本に入ってきており、気付かれていなかつた可能性が高い。日本中に既に分布を拡大している可能性があるため、全国の博物館施設のトラップ調査を利用して国内の分布調査を行っている。これにより国内にどのくらい広まっているのか、いつ頃日本に侵入してきたのか明らかになることが期待される。

参考文献

- 1) Watanabe, H., Shimada, M., Sato, Y., & Kigawa, R.

(2023). Development and Reproduction of a Japanese Strain of *Ctenolepisma calvum* (Ritter, 1910) at Room Temperature. *Insects*, 14(6), 563.

- 2) 小野寺裕子、島田潤、渡辺祐基、小峰幸夫、木川りか、佐藤嘉則. (2023年). マダラシミおよびニュウハクシミに対するベイト剤の殺虫効果. 保存科学, 62, 193-198.
- 3) Aak, A., Hage, M., Lindstedt, H. H., & Rukke, B. A. (2020). Development of a Poisoned Bait Strategy against the Silverfish *Ctenolepisma longicaudata* (Escherich, 1905). *Insects*, 11(12), 852.
- 4) 小野寺裕子、島田潤、渡辺祐基、小峰幸夫、木川りか、佐藤嘉則. (2023年). マダラシミおよびニュウハクシミに対するベイト剤の殺虫効果. 文化財保存修復学会第45回大会