

文化財害虫（シミ目）に対する簡便な物理的防除方法の開発

—多くの博物館で実践可能な対策を目指して—

北海道博物館研究部博物館研究グループ 学芸員

高橋 佳久

研究背景と目的

博物館・図書館・文書館等が収蔵する紙資料の永続的保存を脅かす要因には、物理的要因、化学的要因、生物的要因などがある。この中で生物的要因が占める割合は大きく、特に文化財害虫による食害は資料の完全性を損なう不可逆的な劣化を引き起こす。そのため、多くの館で文化財害虫の防除対策が求められている。シミ目は書籍や古文書などの紙資料を食害する代表的な文化財害虫として知られている。シミ目は紙の表面を食害するため、被害に遭うと文字や絵などの表面に描かれている情報が損失するため大敵である。

本研究課題では、昨今日本国内のかなり離れた複数の地域から発見され、北海道博物館でも生息が確認されているニューハクシミ *Ctenolepisma calvum* について、その脚の構造を詳細に観察して垂直移動能力の特徴を明らかにした上で、それをもとに物理的防除方法を開発し、博物館現場で実践運用することを目的とした。

仮説の設定

北海道博物館内に生息しているニューハクシミの目視調査を行ったところ、紙製やポリプロピレン製の資料保存容器内からニューハクシミの生体、死体、加害痕、糞等が見つかった事例が数件あり、ニューハクシミはこれらの資料保存容器を登れる可能性があると考えられた。一方で、ニューハクシミの捕獲に用いたポリスチレン製容器内では、水平な容器底部であっても脚が滑って自由に動き回ることができない様子が観察された。これらの事実から、「ニューハクシミの脚の先端の構造と、登ろうとする物体の表面状態との関係によって、その物体を登れるか否かが決まる」という仮説を立てた。

材料と方法

まず、当館内でニューハクシミの捕獲に用いたポリスチレン製容器と捕獲されたニューハクシミの脚の先端の電子顕微鏡観察を行い、容器の表面状態（特に平滑さ）と脚の先端の構造との関係を調べた。また、材料表面状態の比較のため、北海道博物館で実際に資料保管に用いているポリプロピレン製容器と、金属製収蔵棚の塗装の一部も観察した。次に、観察によって得られた知見に基づいて、ニューハクシミの物理的防除に有効と考えられる材料（ペットボトル、PTFE テープ）を検討し、シミの生体を用いた垂直移動能力の評価実験を行った。実験にあたっては、シミの行動を常時監視するための監視システムを構築した。

結果と考察

ニューハクシミの脚の先端は、2本の爪と爪状の爪間体から成る単純な構造であった（図1）。垂直な面を移動するために有利な脚の構造としては、ゴキブリが持つ爪間盤やハエが持つ褥盤などが知られているが、ニューハクシミはそれらを持たないことが明らかとなった。したがって、爪の最先端部を対象の物体に引掛けて移動しており、爪を機能させられないほどの平滑かつ垂直な面では、自由に移動することは極めて難しいことが示唆された。



図1 ニューハクシミの脚の先端

ポリスチレン製容器の表面は、傷がない状態では5 μm以下の凹凸しかなく、今回観察したニューハクシミの爪の最先端部とほぼ同じ大きさであった。ポリスチレン製容器の傾斜のない底部であっても、ニューハクシミの脚が滑って自由に動き回れない様子が観察されたのは、容器内を移動するのに十分な凹凸がなかったためと考えられる。したがって、今回の電子顕微鏡観察の結果から仮説は支持されたと考えられる。当館で実際に資料保管に用いているポリプロピレン製容器と金属製収蔵棚の観察結果では、使用に伴う状況如何ではニューハクシミが登れる条件を満たす可能性が残された。

垂直移動能力の評価実験に用いたペットボトルの底部及びPTFEテープは、ニューハクシミの垂直移動を制限できる条件を満たしている可能性が高い結果が得られた。ペットボトルとPTFEテープは、それ自体が文化財害虫の住み処や餌とならず、表面に光沢や低摩擦性を持つなど平滑さに優れた材料としてニューハクシミの防除器具として活用できる見込みが得られた。

開発した物理的防除器具の実践運用と今後の展望

上記の観察と実験を用いて得られた知見から、入手しやすく安価なペットボトルとPTFEテープを用いた簡便かつ実用的な物理的防除器具を開発し、北海道博物館での実践運用を始めた（図2）。ニューハクシミが登ることができない材料や表面状態の条件を利用し、既存の収蔵棚や容器の素材を大きく変えることなく防除対策を実現できることにより、設備や人員の制約が大きい施設の資料保存活動に貢献できると考えている。



図2 開発した物理的防除器具

今後は、本研究課題で開発した物理的防除方法の長期にわたる効果検証と評価を行う予定である。また、材料を選定する上で、表面光沢が一つの判断基準となる可能性が考えられるため、光沢度の指標を検討するなどの研究も並行して進めていきたいと考えている。