

## 文化財の生物被害対策のいま

Latest Pest Control Challenges and Countermeasures for Cultural Properties

### 環境低負荷型の生物被害対策に向けた挑戦

Challenges Toward Environmentally Friendly Pest Management for Conservation of Cultural Properties

これまで文化財の生物被害対策として広く用いられてきたガス燻蒸は、人体や環境への潜在的な悪影響が懸念されています。令和7(2025)年3月末に主要な燻蒸ガスのひとつである「エキヒューム S」が販売中止を迎えたこともあり、持続可能な新しい生物被害対策にシフトしていく必要があります。

当研究所では、従来のガス燻蒸に代わる環境低負荷型の殺虫処理法の一つとして、「湿度制御温風殺虫処理」の研究を関連組織とともに進めてきました。この方法は、木造建造物を食害する昆虫を約60℃の高温に曝し駆除するというものです。昇降温時に湿度を調整することで木材の含水率を一定に保ち、木材の物性変化を最小限に抑えながら殺虫することが可能となります。令和6(2024)年5月には、国指定文化財で2例目となる処理が実施され、着実に社会実装化が進められています。

また、令和7(2025)年2月にガス燻蒸に代わるこれからの資料保存をテーマとしたフォーラムを開催しました。フォーラムでは、文化財IPMを主軸とした今後の資料保存の方針について議論され、博物館等での実践的な取り組み事例や文化財IPMを推進する組織の研究や技術が紹介されました。

当研究所では今後、湿度制御温風殺虫処理を幅広い構成材料からなる文化財に適用できるように研究開発を進めていきます。

Although gas fumigation has been widely used for cultural property pest management, there are now concerns about its potential negative impacts on the human body and the environment. We need to shift to new, sustainable pest management methods, also because the sales of “Ekihyumu S,” one of the major fumigation gases ended at the end of March 2025.

TOBUNKEN has been conducting joint research with related organizations on “Humidity-controlled Warm-air Insecticidal Treatment” as one of the insecticidal treatments with lower environmental impact to replace conventional gas fumigation. This method exterminates pests that harm wooden structures by exposing them to warm air at around 60°C. Controlling humidity while the temperature increases/decreases can keep the moisture content of wooden materials within a certain percentage range. This method can exterminate the pests while minimizing the changes to physical wooden properties. The second treatment case of a National Important Cultural Property using this new method was conducted in May 2024. As such, this method is steadily being implemented to wider applications.

Furthermore, TOBUNKEN held a forum featuring future conservation methods for museum collections to replace gas fumigation in February 2025. In this forum, the direction of future conservation methods, mainly based on museum Integrated Pest Management (Museum IPM), was discussed and practical treatment cases and the research and techniques of the organizations promoting Museum IPM were introduced.

TOBUNKEN will continue to conduct research and development to expand the applicability of Humidity-controlled Warm-air Insecticidal Treatment across diverse materials constituting cultural properties.



湿度制御温風殺虫処理の様子(処理空間内部)  
Humidity-controlled Warm-air Insecticidal Treatment



現地視察の様子(令和6(2024)年5月)  
Conducting on-site inspection, May 2024



フォーラムの様子(令和7(2025)年2月)  
Forum, February 2025

## 新たな文化財害虫の脅威

### The Threat of New Cultural Property Pests

外来種の侵入や新たな生態の解明などにより文化財害虫の種類は増えてきています。近年報告されたニューハクシミは、外来種であると考えられており、従来日本に生息していたシミ類よりも強い繁殖力を持つとされています。その要因の一つとして、日本の個体群が単為生殖により繁殖することが明らかになっており、たとえ卵1つが持ち込まただけでもそこから繁殖するリスクがあるため、新たな脅威として認識されています。

最近の研究では、ニューハクシミの生態の解明や防除対策の開発が進められています。当研究所では、ニューハクシミの継代飼育を行い、成長速度や繁殖力、生存可能な環境など、基礎的な生態の解明に取り組んでいます。また、ニューハクシミは日本では令和4(2022)年に初めて報告されましたが、それ以前から目撃情報がありました。いつ、どのような経路で日本に侵入したのかを明らかにするため、国内の分布調査も進められています。現在までに約20都道府県で確認されており、すでに広範囲に分布していることが明らかとなってきています。

ニューハクシミの防除対策としては、ベイト剤(毒餌)を用いた防除や、温湿度環境の管理による対策など、人体や環境への負荷を抑えた方法による対策が検討されています。

Because of invasion of non-native species and new biological discoveries, more and more cultural property pest species have been identified. *Ctenolepisma calvum*, recently reported, is considered a non-native species of silverfish and has higher fertility than the native silverfish species in Japan. One of the factors of its higher fertility revealed is that *C. calvum* found in Japan reproduce parthenogenetically. That is, it can reproduce even if starting from only one egg. That is why it is recognized as a new threat.

Recent research has been conducted to understand its biology and to develop appropriate pest control methods. TOBUNKEN breeds *C. calvum* over generations and works to understand the basic biology, including the growth speed, fertility, and survival environment. *C. calvum* was first reported in 2022 in Japan. However, even before that, there was some information regarding sightings. Domestic distribution survey has been proceeding to identify when and how the species entered Japan. So far, *C. calvum* has been identified in about 20 prefectures. It has become clear that this species is already widely distributed across Japan.

Use of eco- and human-friendly pest control methods such as poison bait and humidity and temperature management are being discussed against *C. calvum*.



ニューハクシミの成虫と幼虫  
*Ctenolepisma calvum* adult and juveniles



ニューハクシミの卵  
Eggs of *C. calvum*



継代飼育の様子  
Breeding scene



ニューハクシミの報告があった都道府県  
Prefectures where *Ctenolepisma calvum* has been reported