

ポーラ美術館における虫害管理について

宮田 弘 樹

はじめに

ポーラ美術館は、2002年9月に開館し、19世紀フランス印象派やエコール・ド・パリなどの西洋絵画400点をはじめとし、日本の洋画、日本画、東洋陶磁、日本の近現代陶磁、ガラス工芸、化粧道具など総数約9,500点におよぶ美術作品を収蔵・展示している。ブナを主体とする自然豊かな森林に囲まれた箱根小塚山の麓に立地し、「箱根の自然と美術の共生」をコンセプトに掲げ、近年は隣接する自然林の遊歩道を来館者に開放し、人が自然と触れることのできる場の提供を通じた社会貢献を積極的に行っている。



図1 ポーラ美術館 (写真: 石黒 守)

当館では、この恵まれた自然環境との共存共栄をはかるため、虫害対策については最重要項目として位置づけ、その対策と管理に尽力してきた。環境負荷の低いIPM(総合的害虫管理)は、当館の環境共生の思想に適合する管理手法であるため、開館当初より採用し、現在まで当館の安定的

な環境維持に貢献している。本稿では、当館における全館調査に基づく防虫対策の実例と、2004年から2011年にわたる継続的なモニタリングによる虫害管理について報告する。

1. 調査・対策の履歴

当館は、最上階に来館者エントランス、1階に美術館スタッフ用の通用口を配置した地上2層地下3層の建物で、地下3階に収蔵庫3室、地下1、2階に展示室5室を擁し、作品の搬出入は大型シャッターを設置した1階の搬出入口で行っている。

以下に、2002年開館以降行ってきた、ポーラ美術館内の昆虫モニタリング調査と、それに基づく対策の履歴をまとめる。

- 2004年：全館調査の開始(以後継続的に実施)。
- 2005年：トラックヤードと荷捌室の境界に昆虫忌避材設置。トラックヤード、中央管理室の照明光源を低誘虫化。
- 2006年：通用口アプローチ、風除室などの照明光源を低誘虫化。
- 2008年：トラックヤードに中型吸引捕虫機を設置。
- 2009年：トラックヤードに大型吸引捕虫機を設置。中型吸引捕虫機を地下3階に移動。
- 2010年：機械室にライトトラップを設置。昆虫忌避材の交換。機械室チャタテムシの詳細モニタリング実施。
- 2011年：機械室にライトトラップを追加。

2. 全館調査

2.1 調査方法

2004年の最初の全館調査は、3月期(2/9-3/10)、6月期(5/10-6/19)、9月期(8/26

9/24), 12月期(11/24-12/24), それぞれ30日間4期にわたって実施した。2005年, 2006年は対策施工に注力し, 2007年は9月期(8/27-9/26)に効果確認のための全館調査を行った。また, 大型吸引捕虫機を設置した2009年以降は2004年と同様30日間(2009年のみ28日間), 9月期に全館調査を行い, 開始時期は年によって前後するが, 9月1日をはさんだ前後5日以内とした。

館内の昆虫モニタリングに使用した捕虫器は, 粘着トラップ(図2)と, 紫外線ランプを誘虫光源とするライトトラップ(図3)である。ライトトラップは, 20W直管蛍光灯1灯タイプの紫外線ランプを誘引光源とし, 内蔵した粘着テープで虫を捕獲する最も一般的な捕虫器で, バックヤードのエレベータホール各階に既設の物を使用し

た。粘着トラップは, 捕虫効果を高めるための誘引薬剤などを一切使用しない床設置型の捕虫器具(本体:幅60×奥行100×高さ10mm, 粘着部:50×80mm)で, 内部に塗布された粘着剤により害虫を捕獲する。来館者の美術鑑賞の妨げにならないよう, 黒色のスチレン製カバーの付いた器具を選定し, 1期あたり145~153台(うち屋外7台)を館内外に網羅的に設置した。

捕獲した虫体については, 屋内に生息し, 食痕, 糞等による文化財への直接的な加害の可能性が高い虫をクラスA(チャタテムシ, クモなど), 屋外から施設に侵入するが文化財への直接的な加害がほとんどみられない虫をクラスBとして分類し, 虫害の分析を行った。また, クラスBのなかでも生息場所が土壌や落ち葉の中であるものは, 菌類を施設内に持ち込む可能性があるためクラス



図2 粘着トラップ

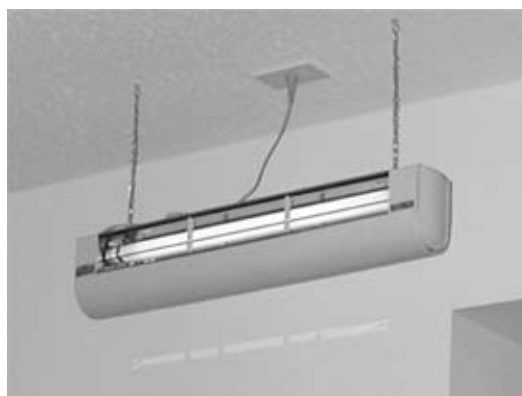


図3 ライトトラップ

表1 粘着トラップによる捕獲虫一覧

加害クラス	A	B1	B2	合計
捕獲虫名	チャタテムシ, ゴキブリ, クモ, ダニ (類)	アリ, ゴミムシ, ワラジムシ, トビムシ, ゲジ, ヤスデ (科・類)	タマバエ, クロバネキノコバエ, ユスリカ, チョウバエ, ノミバエ, キノコバエ, ショウジョウバエ, ハチ, ハネカクシ, コメツキムシ, コガネムシ, ゾウムシ, ハムシ, ウンカ, ヨコバイ, カメムシ, アブラムシ, アザミウマ, ガ, バッタ (科・類)	
頭数	296	391	3,195	3,882
%	7.6%	10.1%	82.3%	100.0%

B1(アリ, トビムシなど)とし, その他をクラスB2(ユスリカ, ショウジョウバエなど)とした。

害虫管理における虫害程度の定量的評価方法の1つに, 1日あたりトラップ1台が捕獲した虫数を表した捕獲指数があるが, 本調査では虫害発生区域の特定や, 防虫対策効果の年ごとの評価に用いた。

2. 2 調査結果

粘着トラップによる年間120日の館内での総捕虫数は3,882個体で, あらかじめ設定した加害クラス基準に従い分類し表1に示す。捕獲虫の約80%以上がクラスBに分類されるタマバエ, ユ

スリカ等の飛来侵入昆虫(クラスB2)や, アリ, ゴミムシ等の歩行侵入昆虫(クラスB1)であった。クラスAに分類される虫は, トラックヤード(1階)で一時的に捕獲されたダニ類(11月, 102個体)と衛生機械室(地下3階)のチャタテムシ類(通年, 52個体)などで, 展示室, 収蔵庫でのクラスAの虫の捕虫数はそれぞれ, クラスA全体の3.3%, 1.0%とわずかであった。

表2に区域ごとの捕獲指数を示す。展示室, 収蔵庫での粘着トラップによる捕獲指数が, 館内全体より1桁, 最も多い搬出入口より2桁少なく, 非常に低い値となっている。特に, 収蔵庫では20箇所, のべ120日間の調査において, 3頭のみ

表2 区域別の粘着トラップによる捕獲指数(頭/トラップ・日)

	A	B1	B2	合計	トラップ数
展示室(1)~(5)	0.0025	0.0013	0.0206	0.0244	131
収蔵庫(1)~(3)	0.0013	0.0000	0.0004	0.0017	80
通用口	0.0500	2.1833	4.2750	6.5083	4
搬出入口	0.1778	0.0333	0.3139	0.5250	24
屋外	0.0262	0.4655	1.0250	1.5167	28
館内全体	0.0164	0.0217	0.1769	0.2150	602

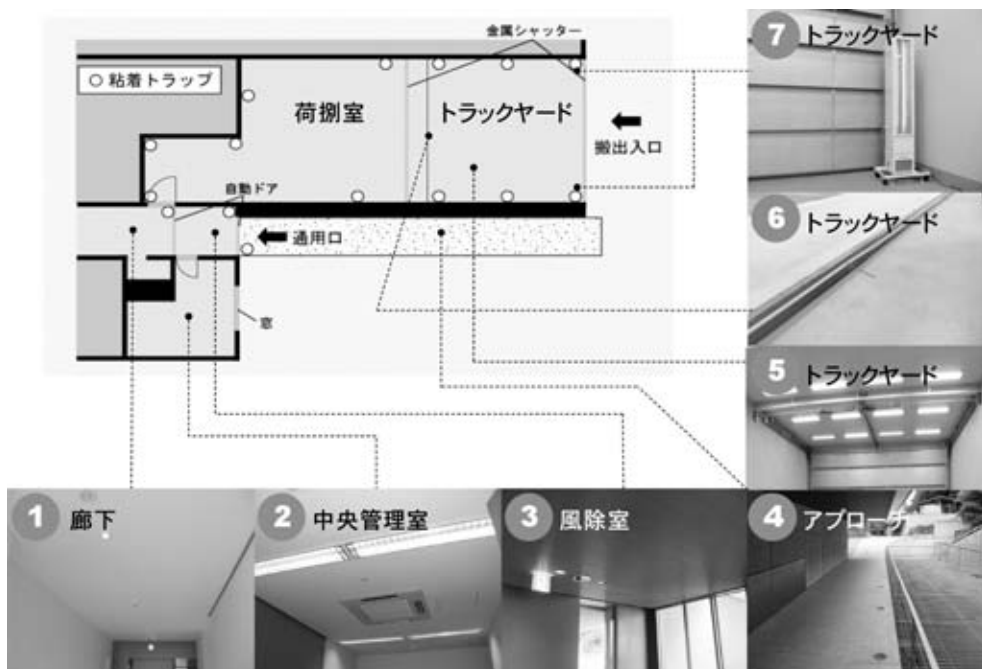


図4 防虫対策の実施箇所

の捕獲数で、館内での繁殖発生は全くないと確信できる値であった。

クラスBの虫は、通用口と搬出入口で顕著に多かった(表2)。クラスBの虫は直接、美術品を加害するわけではないが、美術品に対する菌媒介による間接的加害、または来館者に対する衛生、不快の観点から美術館にとっては有害な昆虫群である。クラスBの虫は、外部由来の昆虫群であるため、捕獲指数の高い通用口、搬出入口については、外部からの侵入低減対策を実施する必要があると判断した。

3. 防虫対策

3.1 対策施工

2004年に実施した全館モニタリング調査で、館内の昆虫の主要な侵入経路が、開口頻度の高い来館者エントランスではなく、1階の通用口と搬出入口であることが確認されたため、防虫対策はその周辺を重点的に実施した(図4)。

クラスB1の主に歩行侵入昆虫と呼ばれる昆虫群に対しては、昆虫忌避材(商品名:バグバンパー、開発:竹中工務店・ニックス、製造販売:ニックス)を搬出入口のトラックヤードと荷捌室の境界に設置することにより、侵入阻止をはかった(図4-⑥)。また、クラスB2の主に飛来侵入昆虫と呼ばれる昆虫群に対しては、付近の照明設備への紫外線カットフィルターの設置(図4-②)や、フィルターを内蔵した低紫外線光源への置

換(図4-①③④)など、昆虫の誘引源である紫外線放射の低減対策を実施した。トラックヤードでは、既設の白色蛍光灯の一部を、虫を誘引しにくい黄色蛍光灯に交換し、外部へのシャッターが開いているときには黄色、閉まっているときには白色、と使い分けられるようスイッチを2系統化した。2009年には、搬出入口に大空間用の大型吸引捕虫機(商品名:バグキーパー、開発:竹中工務店、製造販売:日本エアータック、誘虫用蛍光管40W×1灯)を2台設置し、昆虫侵入の大幅な抑制をはかった(図4-⑦)。

3.2 対策の効果

図5に全館調査における粘着トラップの総捕獲昆虫数を示す。まず、2005年、2006年に実施した、誘引低減の対策についての効果であるが、2004年と2007年の捕獲昆虫数の差は241頭と全体の10%程度の減少に留った。対して大型吸引捕虫機では、設置後の捕獲昆虫数は2004年の半数以下で、著しい効果が確認された。また、光源変換等による昆虫誘引の対策施工は、大掛かりな建築工事や高価な設備購入などを伴わず、実施が安価であるため、費用対効果で見た場合、決して大型吸引捕虫機の設置に劣るものではない。

4. 屋内発生昆虫の発生抑制

チャタテムシは、様々な種類の建物で問題となっている代表的な屋内発生昆虫で、体が小さく

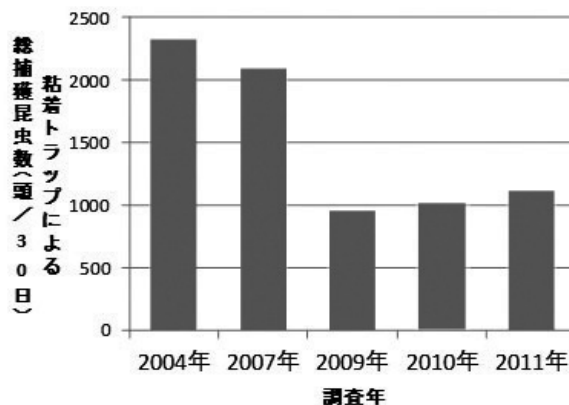


図5 館内の捕獲昆虫数の年消長

神出鬼没であるため、難防除昆虫として施設管理者を悩ませている。当館では、収蔵庫などの重要エリアでのチャタテムシの発生は全く確認されないが、機械室などの非空調エリアでは発生が考えられるため、2010年にモニタリングを実施した。地下3階の衛生機械室に、全館調査で使用しているものと同じ粘着トラップ47台をほぼ格子状に設置し、27日間の設置後回収し、トラップごとにチャタテムシを計数した。得られたデータをアキマ法によりデータ補間を行い、コンター図を作成したところ、タンク下に顕著な発生個所が確認できた(図6)。その後、清掃の強化を実施し、2011年に同様の調査(設置期間は52日間)を行った(図6)。2010年にタンク下に確認できたチャタテムシの発生個所は、2011年には清掃により状況が改善されたことがコンター図より確認できる。

おわりに

当館では、継続的なモニタリング調査に基づく適切な対策の施工により、館内の害虫は低いレベルで安定的に維持されている。2009年に導入した大型吸引捕虫機は飛来侵入昆虫の低減に大変効果的で、館内の昆虫数の減少に大きく貢献した。機械室のチャタテムシに関しては、タンク下の清掃の徹底により、個体数を減少出来たことがデータ補間法とコンター図作成により確認できた。これら新しく導入した解析手法と、これまでのモニタリングや適切な清掃対応などにより、今後も最適な展示・収蔵環境の維持に努めたい。

(みやた・ひろき

株式会社竹中工務店 技術研究所先端技術研究部 エコエンジニアリング部門主任研究員)

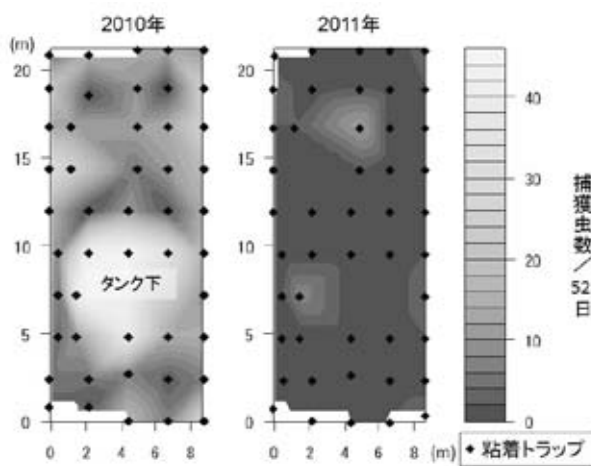


図6 チャタテムシの分布コンター図