

## カミキリムシに食害された竹製品の 低温処理による殺虫事例

木川 りか・大下 芳博\*

### 1. はじめに

低温処理はわが国ではまだあまり普及していない方法であるが、諸外国ではかなり広範囲の資料の殺虫処理法として利用されている。その利点は薬剤等を使用しないため、人体に安全性が高いこと、また資料の化学変化のおそれがないということである。

現在行なわれている低温処理の主な対象は、布製品、毛皮、皮革、紙、書籍、木製品、動植物標本などである。油彩画やアクリル画、ゴム製品などの場合は、約 - 30 の低温でオイルやアクリルの層やゴムが硬くなる場合もあるとされるため、一般的には使用されていない<sup>1,2)</sup>。また、繊細な美術工芸品の場合にも一般的には使用されず、低酸素濃度法などが使用されている。

本稿では、低温処理による竹製品の殺虫事例を紹介する。食害していたのは、タケトラカミキリである。カミキリムシ類は、二酸化炭素処理に対して、特別に強い耐性を示すことが知られており<sup>3,4)</sup> また、低酸素濃度環境にも比較的強い<sup>3)</sup>。今回は低温処理を用いた結果、良好な経過を得たので報告する。

### 2. 殺虫処理の対象と方法

#### 2 - 1. 処理対象

殺虫処理を行ったのは、美術館の茶室の水屋に置かれた竹製簀子(長さ730mm, 幅500mm, 厚さ65mm) 2台(写真1)であり、タケトラカミキリによって食害されていたものである。竹から脱出したタケトラカミキリ(写真2)が複数捕獲されており、また虫害による複数の孔が開いている状況であった(写真3)。



写真1 処理を行なった竹製簀子



写真2 竹製簀子から羽化して捕獲されたタケトラカミキリ

\* 出光美術館

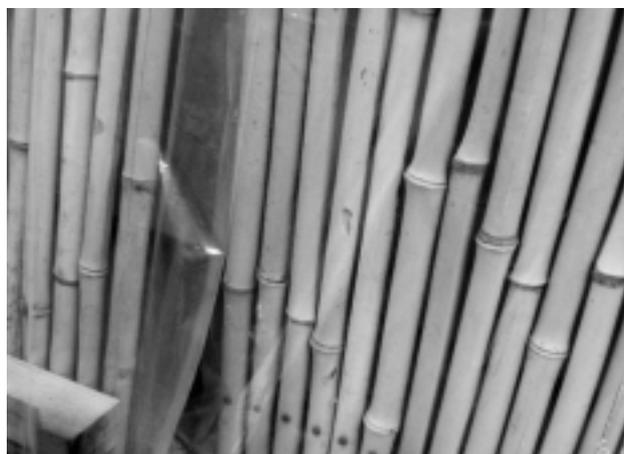


写真3 タケトラカミキリによる竹の孔(写真中央)

### 2 - 2 . 処置方法の選択

今回の竹簀子は、市販の二酸化炭素の処理バッグで殺虫するのに適したサイズであったが、カミキリムシは、二酸化炭素への耐性が特別に強い昆虫である<sup>3,4)</sup>ため、二酸化炭素処理による殺虫は避けたほうがよい。低酸素濃度処理でも殺虫は不可能ではないが、今回は、協議の結果、簡便かつ確実にカミキリムシを殺虫できる方法である、低温処理を行なうことにした。

### 2 - 3 . 処置の実際

種々の文化財害虫を低温処理によって殺虫するための処理条件、および資料を安全に処理するための諸注意は、Strangによってまとめられている<sup>1,2,5,6)</sup>。

処理温度としては、通常 - 30 ~ - 20 の範囲が一般的であり、ほとんどすべての文化財害虫を殺虫するための期間<sup>1,2,5,6)</sup>は、図1を参考にすると、- 30 なら、5 日間、- 20 なら2週間行なえば確実にされる。

安全に資料を処理する際に、もっとも大切なことは、温度変化に伴う資料からの水分の出入りを最小限に抑えることである。資料の乾燥や、逆に資料表面への結露を防ぐために、通常、ポリエチレンなど水分バリア性のある袋に資料を密封して処理が行われている。

なお、低温処理では、よく「資料が凍って、いたむのではないかと懸念されることがあるが、一般の博物館環境(相対湿度 50-65%)にある木材、紙などの多孔質の資料をポリエチレンなどの袋に入れて - 30 ~ - 20 に置いても、資料が凍

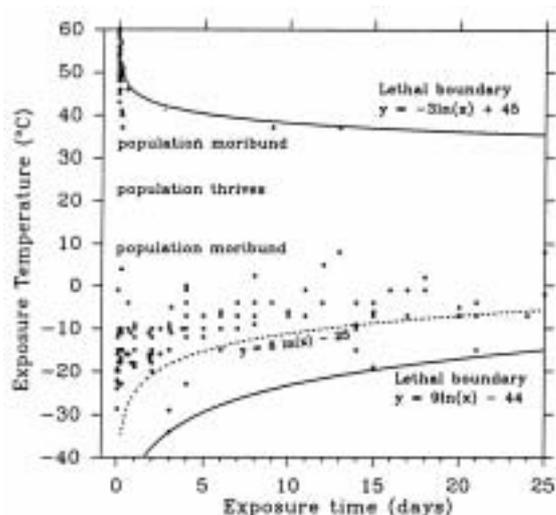


図1 温度処理の条件と殺虫効力 (Strang 1995 文献1)より引用)

46種の昆虫についてのデータを統計的に処理して作成されたグラフである。低温処理については、下の実線のカーブより下の範囲ならば、ほとんどすべての文化財害虫が100%致死すると考えられる。

結して、材質をいためるということはない<sup>7)</sup>。

今回は、以下の手順で行なった。

- ・ - 30 に設定したチェストフリーザー（三洋電気株式会社製 バイオメディカルフリーザー NDF-236）を用意した。
- ・ 処理を行なう竹製箸子を厚さ0.03mmのポリエチレンの袋（650×800mm）に入れ、空気を抜いて幅の広い透明のテープ（コクヨ 透明PPテープ、幅50mm）で開口部をシールした。低温の場合は、ポリエチレンから水分が透過していく速度は非常に遅いため、あまりポリエチレンシートの厚さを気にする必要はないが、0.07mm～0.1mmの厚みのポリエチレンシートなら強度的にも安心して使用しやすい<sup>注1)</sup>。今回は、万一穴があいた場合などのことも考慮して、0.03mmのポリエチレンの袋を二重にして使用した。書籍などの場合は、資料を薄よう紙／ペーパータオルなどに包む場合もあるが、今回は内部が見えるようにそのままポリエチレンの袋に入れた。また、今回は、密封するのにテープを使用した。厚手のポリエチレンシートでヒートシールが容易な場合は、ヒートシールのほうが完全に密封できるという点では望ましい。
- ・ - 30 に設定したチェストフリーザーのなかに入れ、データロガー（SIエレクトロニクス製 TH-3）を資料を置く底の位置と最上部に対応する位置にそれぞれ設置して、処理中の温度の推移を確認した（写真4）。また、資料を室温に戻した際に、データロガーもいっしょに取り出し、温度の変化を記録した。
- ・ 資料は1台ずつ2回にわけて処理を行ない、それぞれ - 30 の冷凍庫の中に8日間維持したのち、取り出し、水平にして徐々に室温にもどした。袋についた結露が完全に消えてから、袋から資料を取り出した。



写真4 冷凍庫の資料の下部(写真左)および資料の上部(写真右)にそれぞれ設置されたデータロガー

### 3. 結 果

低温処理の際の冷凍庫内の温度を計測した結果、資料の下部、上部の両方について、処理期間中の温度はおよそ - 30 に維持されていたことが確認された。図2に資料の上部に設置したデータロガーの計測結果を示す。

処理を終了したのち、処理前の記録写真と念入りに比較して、資料を調査したが、低温処理による資料への影響（竹の割れなど）は、確認されなかった。

注1) Tom Strang (Canadian Conservation Institute) とのPersonal Communicationによる。

また、殺虫処置終了後の経過観察により、それ以降のカミキリムシの羽化はみられておらず、殺虫処理がうまくいっていることが示された。

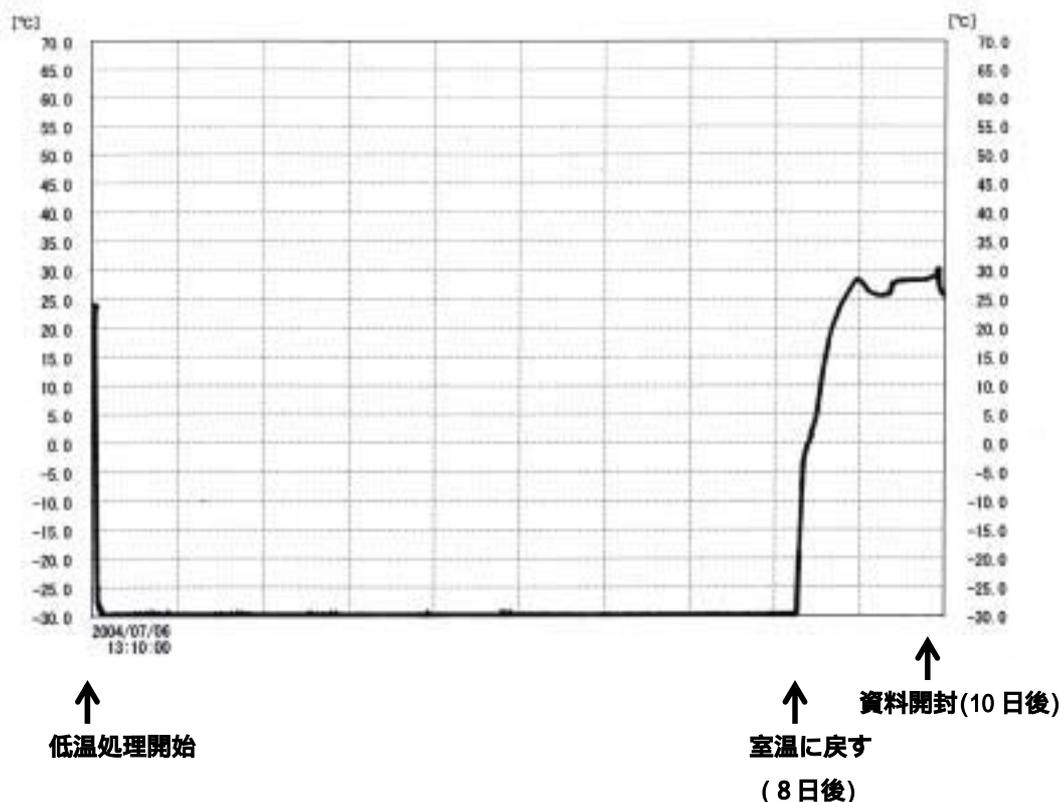


図2 低温処理の際の温度の記録

このグラフは、冷凍庫内、資料の上部に設置したデータロガーの記録を示す。このデータは資料の入っているポリエチレン袋の近傍のものであり、ポリエチレン袋内部のものではない。データロガーは、2004年7月6日に資料を冷凍庫内に入れる際に同時に設置し、8日後の7月14日に資料を冷凍庫から出した際に、資料と同時に室温に取り出した。その後、2日間室温におき、資料が完全に室温に戻ったのちに資料をポリエチレンの袋より開封した。その際、データロガーの記録を回収し、10日間の記録をグラフ表示した。資料を冷凍庫内では、処理期間にわたって、温度(太い実線)がほぼ -30 に維持されていることがわかる。

#### 4.まとめ

本稿ではカミキリムシに食害された資料の低温処理による殺虫例を紹介した。殺虫燻蒸剤の臭化メチルの一般用途の生産が全廃されたあと、他の燻蒸剤のみならず、さまざまな代替殺虫法が実用化されつつある<sup>8)</sup>が、低温処理も処理の注意事項を守って適正に行なえば、かなり広範な資料に適用できる方法と考えられる。本稿が今後の処置に少しでも参考になれば幸いである。

#### 謝辞

低温処理を行なうにあたりまして、さまざまな資料や情報をご提供くださいましたカナダ保存研究所(CCI)のTom Strang氏に心から感謝いたします。また、カミキリムシの同定に際し

ましては(財)文化財虫害研究所，常務理事兼東京文化財研究所，調査員の山野勝次博士にお世話になりました。記して感謝いたします。

#### 参考文献

- 1 ) Strang, T. J. K. : The Effect of Thermal Methods of Pest Control on Museum Collections, "Biodeterioration of Cultural Property 3", Proceedings of the 3rd International Conference on Biodeterioration of Cultural Property, p.334-353 (1995)
- 2 ) Strang, T. J. K.: Controlling Insect Pests with Low Temperature, CCI Notes 3/3. Canadian Conservation Institute.( 1997)
- 3 ) Valentin, N.: Comparative Analysis of Insect Control by Nitrogen, Argon and Carbon Dioxide in Museum, Archive and Herbarium Collections, International Biodeterioration and Biodegradation, 32, 263-278 (1993)
- 4 ) Noldt, U: Westphalian Open Air Museum (WFN) at Detmold/ Germany, Carbon Dioxide Treatment and Thermo Lignum Chamber, 2001 "A Pest Odyssey", (2001, London)
- 5 ) Strang, T. J. K.: Published Temperatures for the Control of Pest Insects in Museums, *Collection Forum*, vol. 8, no. 2, 41-67 (1992)
- 6 ) Strang, T. J. K.: Principles of Heat Disinfestation," Integrated Pest Management for Collections", Proceedings of 2001: A Pest Odyssey, p.114-129 (2001) James and James.
- 7 ) 石崎武志，木川りか，松島朝秀：文化財害虫の低温処理法に関する研究 -紙資料について-，保存科学，41，49-59 (2002)
- 8 ) 木川りか，山野勝次，三浦定俊：臭化メチル燻蒸代替法をめぐる文化財の加害生物防除法について，"文化財害虫事典"，東京文化財研究所編，p.208-223，クバプロ (2001)

キーワード：低温処理 (Low temperature treatment, Freezing)；カミキリムシ (Longicorn beetle)；殺虫処理 (Eradication of insects)

## Low Temperature Treatment of Bamboo Objects Infested by Bamboo Longicorn Beetle, *Chlorophorus Annularis*

Rika KIGAWA and Yoshihiro OSHIMO\*

Bamboo objects, floor grades of a preparation area for a Japanese tea room in Idemitsu Museum of Arts, were infested by bamboo longicorn beetle, *Chlorophorus annularis*. Since longicorn beetles were known to be highly tolerant to carbon dioxide treatment and also rather tolerant to low oxygen atmosphere, the authors conducted low temperature treatment of the objects to eradicate the longicorn beetle.

The objects were bagged properly in polyethylene and treated at  $-30^{\circ}\text{C}$  in a chest freezer. Temperature during the treatment was monitored at the bottom and top points of the objects laid in the freezer.

The objects were examined carefully after low temperature treatments, and there was no visible undesired effects on the objects. A 100% mortality of the insects was confirmed by monitoring after the treatment.

---

\*Idemitsu Museum of Arts