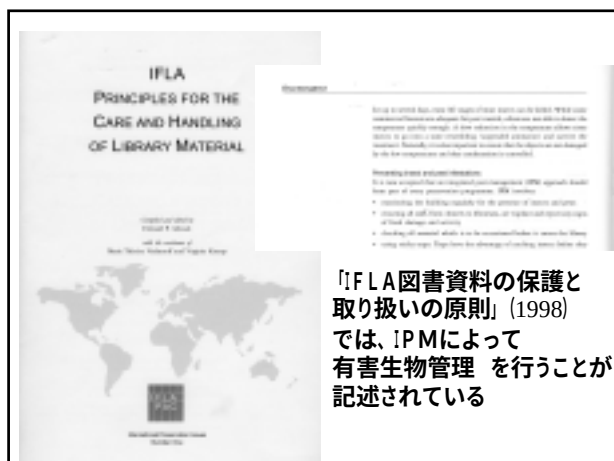
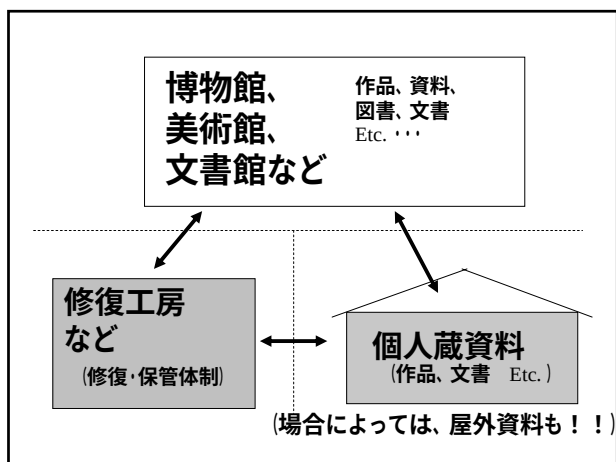


国立国会図書館
第19回保存フォーラム

図書館における
総合的有害生物管理 (IPM) とは
- 概論と取り組みの実例 -

2008. 9. 11.
東京文化財研究所
木川 りか



「IFLA図書館資料の保護と
取り扱いの原則」(1998)
では、IPMによって
有害生物管理 を行うことが
記述されている

IPMとはなにか？
＜わが国の虫菌害防除法の歴史＞

古来 虫干し (曝涼)

1960年代- ガス燻蒸
(エキボン--臭化メチル, 酸化エチレン)

今後 臭化メチル 2004年末に全廃
・予防対策の強化 → IPM
・代替策の検討

古来 ～

1960年代初頭まで

虫干し/ 曝涼



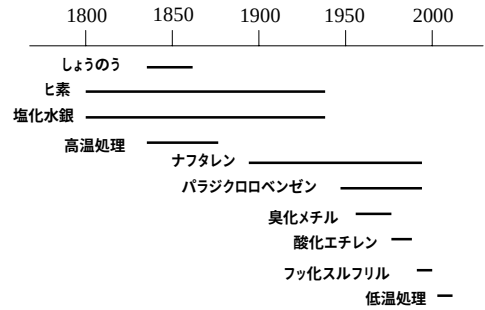
寺島計安編『江戸の生活』154頁(1777) 晒乾の書物、江戸時代

最近の 20～30年間

臭化メチルと酸化エチレンなどによる
大規模燻蒸 (書庫燻蒸、全館燻蒸など)

現在...

- ・予防対策の強化
- ・IPMの導入
- ・代替策への移行



National Museum of Natural History, Smithsonian Institution
で使用されてきた虫や菌のコントロール法
(Goldberg 1996より引用, 抜粋)

1990年代からの大きな変化

環境への影響
人体への影響 → 「最終的に守るものは何か？」
材質への影響
↓
IPM という考え方

IPM (Integrated Pest Management) 総合的有害生物管理 とは？

- ・農業の分野で誕生した新しい生物被害コントロールの方法
- ・多量の化学薬品だけに頼らない
- ・深刻な残留毒性の問題, 耐性害虫の出現の問題への反省から生まれた

IPMの考え方

定義「あらゆる適切な防除手段を相互に矛盾しない形で使用し, 害虫密度を経済的被害許容水準以下に減少させ, かつ低いレベルに維持するための害虫個体群管理システム」
(FAO 1965)

- 基本概念
- (1) 複数の防除法の合理的統合
 - (2) 経済的被害許容水準
 - (3) 害虫個体群のシステム管理

従来の防除法と異なるIPMの基本概念 複数の防除法の合理的統合

単独では効果が劣る場合でも, 適切な他の防除法と組み合わせることによって, 防除が可能になることを意味している。

<農業分野のIPMの一例>

(天敵による死亡率 50%) + (70%の昆虫生長抑制剤)
= 死亡率 85%
+ (70%の効果の性フェロモン) → 死亡率 95%

cf.

<従来の例> 殺虫剤単独で, 95%の死亡率を期待

文化財保存におけるIPM 複数の防除法の合理的統合

Preventive conservation の一環として

<文化財保存における IPMの一例>

(基本的保存のための体制 70%)

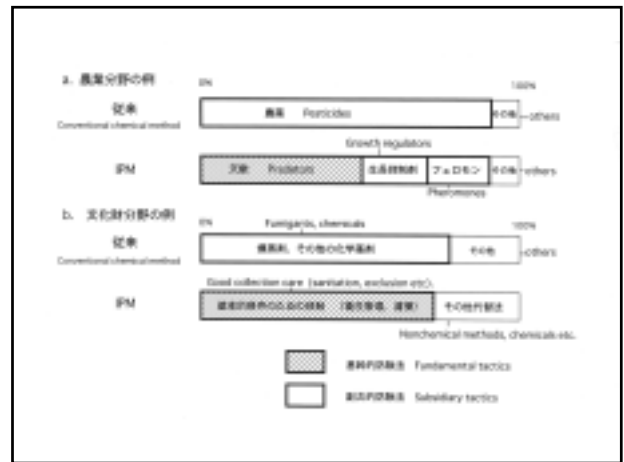
+ (薬剤による殺虫殺菌処理, 薬剤以外の殺虫処理 20%)

+ (施設等の薬剤処理など 10%)

→ およそ 100% の効果

cf.

<従来の例> 燻蒸剤単独で, およそ 100% の効果を期待



Framework for Preservation of Museum Collections (CCI 1994)

資料を劣化させる要因

物理的な力 (地震など)	Direct physical forces
盗難, 破壊, 紛失	Thieves, vandals, displacers
火事	Fire
水害	Water
生物被害	Pest
汚染物質	Contaminants
光照射	Radiation
適切でない温度	Incorrect temperature
適切でない湿度	Incorrect humidity

有害生物管理プログラムにおける 5段階のコントロール (CCI 1994) *順番に意味がある

- [1] Avoid (虫やカビを誘うものを回避する)**
-効果的な清掃とクリーニングが基本
- [2] Block (虫などの遮断)**
-害虫, ネズミなどの侵入ルートの遮断
- [3] Detect (虫などの発見)**
-早期発見が重要, 記録は不可欠
- [4] Respond (対処)**
-収蔵品に安全な方法, 施設の欠点もみなおす
- [5] Recover/ Treat (復讐)**
-安全な収蔵空間に作品をもどす, 対策の改善

施設におけるIPMの実践例

- (1) 美術館
- (2) 自然史博物館
- (3) 文書館

愛知県美術館の例

- (1) 最初のステップ (1994年)
現状 および 被害歴を徹底的に分析
- (2) 1996年を最後に, 収蔵庫燻蒸をやめた

・害虫などの侵入防止

Pest Management Area -資料についてくる虫の対策 (Block)



Detect モニタリング

- 目視
 - 資料のなかで生活する虫
(シバンムシ, キクイムシなど)
- ふんや食痕, 虫粉などで みつける
ポイント -- 清潔, 薄い背景色
- トラップ
 - 主に資料の外で生活する虫
(ゴキブリ, シミ, カツオブシムシ, チャタテムシなど)

トラップの種類
基本 -- 粘着トラップ
場合によっては -- フェロモントラップ



トラップを
使用するときは
平面図で配置を
決め,
記録をとっていく

最初は全館規模で
1-2年データを
とってみる

危険エリアがわかれば
絞り込みが可能

Respond 対処

- 資料の処置
 - 初期の殺虫等の処置は不可欠
できるだけ材質、環境に影響の少ないものを
- 施設への対処
 - すきまなどの シーリング
隔離場所の確保 など

害虫や黴がついているときは・・・

- ほかのものにうつさない。
 - 隔離場所を確保する。
 - きれいなものを扱う場所と
汚いものを扱う場所を分ける。
- 適切に殺虫等の処置を行う。

大規模な被害の場合

燻蒸剤を使用せざるを得ない場合もある

→ できるだけ、殺虫仕様で行う
(徴が生えていなければ、殺菌する必要なし)

→ 資料の材質を確かめる
(「薬害」がおきる場合がある)

小規模な殺虫処置

- ・ 燻蒸庫燻蒸／被覆燻蒸 のほかに
殺虫については
 - ・ 低酸素濃度処理
 - ・ 二酸化炭素処理
 - ・ 低温処理
 - ・ 高温処理
- などの選択肢がある

＜小規模の処置＞ -- 脱酸素剤



＜中規模の処置＞

燻蒸窯
→ 窒素処理による
殺虫装置



二酸化炭素処理 約60%volume

- ・ 被覆燻蒸の規模の処理に向いている
- ・ 高湿度にならないように
(材質によっては、炭酸の影響が懸念される場合があるので)

二酸化炭素処理---くり返し使用できるジッパー式テント



写真提供：日本液炭株式会社

表1. 主要殺菌剤の毒性によるグループ分けと処理仕様 (2010年)

	殺菌剤	殺菌剤濃度処理 0.2%以下	二酸化炭素処理 60%以上
グループ A	○オキシベンゾイル ○ジメチルベンゾイル ○メチルベンゾイル ○メチルベンゾイル ○メチルベンゾイル	30℃ 3週間 (20℃では2週間)	25℃ 2週間
グループ B	○メチルベンゾイル ○メチルベンゾイル ○メチルベンゾイル	30℃ 1週間 または 25℃ 2週間	25℃ 1週間
グループ C	○メチルベンゾイル ○メチルベンゾイル ○メチルベンゾイル	25℃ 1週間 (20℃では2週間)	25℃ 1週間

低温処理

-30℃ で約5日間

-20℃ で約2週間

・適用される対象

布製品、毛皮、皮革、紙、書籍、
木製品、動植物標本 など

・適用されない対象

油彩画、アクリル画、写真、
美術工芸品 など

臭化メチル以外の燻蒸剤

(いずれも (財)文化財虫害研究所の認定薬剤)

2008.6.現在

・フッ化スルフリル

浸透性がよい、15℃以上で！ 殺虫のみ

・酸化エチレン

発ガン性、吸着されやすい

・酸化プロピレン

発ガン性、吸着されやすい、爆発限界注意

・ヨウ化メチル

銀製品などは注意、沸点が高い

特定化学物質

・化学物質のうち、

特にガン、神経障害、皮膚炎、その他の健康障害を発生させるおそれがある化学物質については、それらを製造し、または取り扱う事業場において、健康障害の予防対策のための規則が、法令で定められている。

特定化学物質

・第1類物質-- 強い発ガン性、使用禁止

PCBなど、7グループ

・第2類物質 -- 多くが発ガン性

健康障害を予防するため、作業環境の管理濃度が決められている。石綿など37グループ

(2008年、ホルムアルデヒドも加わった)

・第3類物質--- 漏えい事故による急性障害の防止が必要な物質 硫酸など9グループ

特定化学物質 第2類

・臭化メチル 管理濃度 15ppm ACGIH TLV 1ppm

・酸化エチレン (H15~)

管理濃度 1ppm ACGIH TLV 1ppm

・ヨウ化メチル 管理濃度 5ppm ACGIH TLV 2ppm

(酸化プロピレンは、第2類ではないが、酸化エチレンに類似の物質、発ガン性あり ACGIH TLV 2ppm)

「ガス、蒸気または粉塵の発生源を密閉する装置、または局所排気装置を設け、作業環境空气中濃度を一定基準以下に抑制し、慢性的障害を予防すべき物質」

→ 収蔵庫燻蒸?? 展示室燻蒸??

燻蒸ガスの残留・・・

- ・ 松田隆嗣, 「燻蒸終了後の博物館における燻蒸ガスの濃度変化について」
福島県立博物館紀要 15,17-22 (2000)

「1996年度、エキボンによる収蔵庫燻蒸 (30g/m³, 48時間) のあと、48時間排気。直後は、ガス検出限界以下。」

一日放置したのちの各収蔵庫内の臭化メチル濃度は・・・
4ppm, 52ppm, 18ppm, 36ppm, 32ppm, 40ppm・・・

→ 毎日空調による排気を行ない、1週間程度つづけると、5ppm以下に下がった。」

法律 労働安全衛生法

政令

労働安全衛生法施工令

省令

労働安全衛生規則
特定化学物質等障害予防規則
有機溶剤中毒予防規則
・・・

！特化物の燻蒸剤を自前で扱う場合は、
館に作業主任者の資格をもった人が必要

燻蒸剤を使用する場合の注意

- ・ なんらかの材質への影響
 - 薬害の可能性には十分注意
- ・ 人間の健康障害の可能性！
 - 燻蒸剤の取り扱い、残留には十分注意
- ・ カビが生えてなければ、殺菌燻蒸はしない。
 - 殺虫だけの仕様なら、薬量・暴露時間ともに少なく
なる (燻蒸にカビの予防効果はなし！)

蒸散性防虫剤について

パラジクロロベンゼン (商品名: パラゾールなど)

プロフルトリン (商品名: エコミューFTプレートなど)

ナフタレン

樟脳

ジクロロボス → 殺虫効力もあり、人体への毒性強い

- * 必要な場合につかう。
- * 単独で使用。とくに、パラジクロロベンゼンと樟脳を併用すると、混融がおきる。

Respond その2

- ・ 施設改善

すきま、照明、デザイン など

イギリスにおける IPMの実例



有害生物対策

誰が？

-- ひとりの負担が大きすぎではできない

協力体制は？？

1. 資料に直接かかわる部分

資料への安全性を配慮した方法を

→ 資料保存の専門家が責任をもってかかわる

- ・ 関係部署、館内のスタッフ全員の意識と協力が不可欠

2. 付帯エリア

レストラン、売店、機械室、事務室、エントランスロビー、外部植栽 など...

→ 特定建築物における衛生管理が適用できる

この部署と「協力」して年間プラン等の策定にかかわる (契約の内容が重要)

「建築物における衛生的環境の確保に関する法律」(ビル管理法) 厚生労働省

- ・ 適用される範囲 – 特定建築物
興行場、百貨店、集会場、図書館、博物館、美術館、事務所、学校、旅館など
3,000m²以上の建築物

----- 平成15年4月1日より
IPMを基本として改正、施行

主な改正点

「いままでは、防除とは、殺そ剤や殺虫剤を散布することである」と誤解されていたふしがある。

→ IPM (総合防除) の方法を打ち出す

- (1) 日常行う清掃のほか、6ヶ月以内ごとに1回 (防除のための) 大掃除を、定期的かつ統一的行うこと
- (2) 6ヶ月以内 (発生しやすいところは2ヶ月ごと) ごとに、発生や生息場所について、定期的かつ統一に調査を実施し、調査結果にもとづき、防止するための必要な措置を講ずること
- (3) 建物全体について点検調査し、必要に応じて補修等を行うほか、発生や侵入防止のための措置を講ずること

外部からの協力も不可欠

-- サポート体制を構築する --

- ・ 害虫防除業者 (文化財用 / 付帯区域用)
- ・ ビルメンテナンス (全体 文化財の特殊性配慮)
- ・ 清掃業者 (全体 文化財の特殊性配慮)

文化財を扱う施設である特殊性を配慮しながら、このような外部協力者と、よく協議し、無理のない体制をつくっていく

まとめ

図書館、
文書館 など資料を
保管する使命がある
施設

Avoid, Block を基本
に体系的な管理

すべてを同じレベルで
管理する必要はなく、

力点を決めて、うまく
管理・運用していく

(レベル別コントロール)