博物館におけるガスくん蒸消毒のあり方

A Study of Fumigation Method used in Museum.

A 博物館と害虫

一般に生物は繁殖条件が整うと, しばしば異常増殖を 始める。昆虫類などはその代表的なものである。そうし た際の繁殖条件でもっとも大きな役割りを果すのが、餌 と温度である。いいかえれば、適温状態に好物の餌が豊 富にあると、ある種の虫が異常に発生するということで ある.

最近つくられる博物館・資料館で空調施設をもたない ものは少ない。ほとんどの館にはそれがあり、館内は年 間を通して20℃前後に保たれている.

一方, そこに収蔵・展示されている資料のほとんどは 植物質か動物質の原材料でできている. 木・紙類などが 好物なキクイムシ類、シバンムシ類、毛織物、羽毛、皮 革類が大好物であるイガ, カツオブシムシ類にかっこう な餌場となる.

最近の博物館や資料館をこうした虫たちの側からみる と、絶好の繁殖条件を整えた場所ということでもある. 実際、こうした虫の害に悩まされている博物館・資料館 は想像以上に多い。しかし考えてみると、そうしたこと も起るべくして起っているともいえそうだ.

Aa ヒラタキクイムシ

博物館の害虫でもっとも代表的なものといえば、このヒ 館して間もない館で発生する虫の害の多くは、この虫に こに何個くらい産みつけて大丈夫かを判断する ヒラタ よるとみてもよいほどである.

この間木材部を食べ続け成長する.春先に蛹になり,や うしたことは産卵前の調査結果によって調整しているた がて羽化し成虫となって外部へとびだしてくる. 人々が めとみてよいようである. 虫の被害に気づくのはこの頃である.

斎 藤 実 SAITO Makoto 0.2 I 1 mm 幼虫

図 1. ヒラタキクイムシ (Lyotus bruneus) 成・幼虫 え産卵を始める、産卵は尻の先端についた産卵管を木の 割目などにさし込んで,次々と産みつけてゆく.

しかし、無節操にやみくもに産みつけることはしない その場所にふ化してくる幼虫に充分な養分となるデンプ ン質があるかを調べたうえで産卵をする.

被害材などの表面をよく見ると、小さな傷跡があちて ちに点在しているのが観察される. これは"Tasting Mark"と呼ばれるもので、成虫がそこのデンプン含有量 ラタキクイムシ(Lyctus buruneus)があげられる。開 を調べた痕跡である。彼らはこうした調査を通じて、そ キクイムシの雌一頭の産卵数は、多いのになると200個 自然界でのヒラタキクイムシは幼虫期間が10ケ月間で、を越すのに、産卵数0個という個体も少くなくない。こ

産みつけられた卵は、10~15日たつとふ化する. ふ化 木材の内部からとびだした成虫は、ほどなく交尾を終 した幼虫は乳白色の一見ひ弱な感じさえするが、きわめ

*さいとう まこと イカリ消毒株式会社 (原稿受理:1981年11月10日)



写真 1. ヒラタキクイムシのTasting Mark と木の 割目に産みつけられた卵(伊藤高明氏撮影)

て鋭い歯牙をもっている. 厚さ1~2ミリ程度のプラス チック容器で飼育したりすると、一晩のうちに穴をあけ てしまうこともしばしば経験する. それほど鋭い歯牙を 有している.

ふ化した幼虫は, この鋭い歯牙を駆使してデンプン質 化がないのに、木材内部をいつの間にかスポンジ様にし てしまう.

このヒラタキクイムシ類の繁殖期は、5~6月頃であ %平均75%と高い。 る. 気温が上昇し,20℃前後になると蛹化した後,羽化 し成虫になり繁殖を始める. しかし, 博物館のように空 われる. 東北・北海道といった寒冷地でもそれは例外で ない.

ところで、このように破壊力も繁殖力もすさまじいヒ ラタキクイムシは、どういう経路で博物館や資料館に侵 入してくるのだろうか. 成虫は翅をもっているが, 通常 その移動する範囲はそれほど大きくない. 従って, 成虫 が独力で侵入してくる確率は小さい。幼虫がなにかにつ いて一緒に持ち込まれるケースが多いとみてまず間違い ない.

考えられるもっとも多いケースが搬入の木質資料や内 ない. 装建材などである. 新設博物館でこの虫の被害に見舞わ れる例が多いのは、そうしたことと深く関係している.

Ab イガ

植物質資料の代表的な害虫がヒラタキクイムシなら、 動物質資料のそれはイガ(Tinea penella)ということに

自然界のイガの繁殖は、年に1~2回である。あまり 殖をくりかえすとみてよい。 高温でも、低温でも繁殖には適さず、20℃前後が適温で ある.

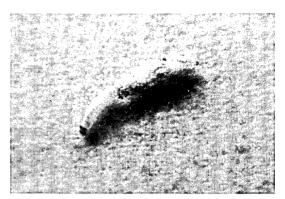


写真 2. 巣筒からはいだしたイガの幼虫 (计井康子氏摄影)

蛹の段階で既に卵巣をかなり発達させ、繁殖の準備に 入って羽化し成虫になったイガの雌は、ほどなく交尾・ 産卵を始める。羽化して12時間後に産卵を始める個体も 少くない.

成虫の寿命は1~2週間で、この間に60~120個の卵 を求めて、どんどん喰い進んでゆく、表面にさしたる変を産みつける、羽化後3日目あたりが、もっとも産卵数 が多い. 産卵場所は、物かげや部屋の片隅といった薄暗 いところが多い。産みつけられた卵のふ化率は、最高95

五日から十日でふ化した幼虫は、1ミリ前後の乳白色 である。このように小さな幼虫であるが、ふ化後餌を求 気調和されているところでは、季節と関係なく繁殖が行 めて移動する距離は、けっこう大きい、シャーレなどに 入れていてちょっと放置しておくと、そこから逃げだし 思わぬところで発見するということも、しばしば経験す るのもそのためだ.

> 彼らがもっとも好んで食べる餌は、手あかなどで汚れ た毛織物、羽毛などである。きれいに洗濯されているも のより、うす汚れている方を好むのは、汚れた物質のなか に彼らの生長に必要なビタミン類などが含まれているた めかもしれない、人工飼育するときに、エビオスなどを 与えると飼育がうまくゆくことと、関係があるかも知れ

適当な餌場を見つけた幼虫は、そこに巣筒(Case)と 呼ばれる自分の棲み家をつくる。ミノムシの巣とよく似 ている. こうした餌場発見や巣づくりをふ化後12時間ほ どで終わらせる.

20℃前後で飼育されたものでは、ふ化後60日ほどで成 虫になる。博物館や資料館でも、これに近いピッチで繁

イガの館内への侵入は、キクイムシの場合と同じよう に搬入物に付いてくることが多い、その他に見学者につ いてくることも考えられる.

からしばしば見つけ出される例も少なくない。館周辺の 野鳥の巣からの侵入も充分考えられる.

B 博物館のくん蒸消毒と事故

博物館や資料館にこうした害虫が侵人, 定着すると, その繁殖はすさまじい、しばしばとどまるところを知ら ないほどである.

ヒラタキクイムシにしろ, イガにしろ食害をひき起す のは幼虫である. いずれもごく小さな存在で, 肉眼でと あるところに集中しているのではなく、餌のあるところ ちの一人が館内のトイレに入ったところ、急に気分が悪 なら、どこにでもいる。

こうした彼らを一挙に、しかも壊滅的に打撃を与えよ 性ガス中毒と診断されたが大事には到らなかった. うとすると、相手が相手だけにそれほどたやすいことで はない。有毒なガス体を館内に封じてめて、皆殺しにす るというガスくん蒸消毒が唯一の確実な方法といわれる のもそのためであろう。

くん蒸そのものはさして珍らしいことではない。 古く から穀物倉庫や船舶で行われてきている. それを博物館 に適用すればよいはずだが、博物館関係者の多くがなん となく躊躇してきたのも事実である。目に見えない毒ガ スを、館内に長時間封じ込めておく気持の悪さからかも 知れない.

しかし, そうした心理的な不安だけのことではない. これまでそうした作業の過程で、いくつかの事故が実際 に発生している. そうしたことが関係者に不安感を与え ていることも確かだ.

事故例(1) 一 効果への不安 一

さる新設の博物館で、開館後しばらくしてヒラタキク イムシの発生が認められた、展示パネルの一部から始っ た被害も、やがて各所にとび火して、ほぼ全館に及んだ いくつかの応急対策を試みたが、いずれも焼石に水で ついに全館ガスくん蒸消毒に踏み切り、それを業者に委 えない、 託した. 委託を受けた業者は、倉庫くん蒸と同じ方法で 主だった部分を目ばりし、単純に所定量のガスを注入し 放置した、実施したのは、その地方では未だ寒い3月中 頃であった.

作業終了後しばらくして、館内のあちこちで羽化した 成虫が見つかり、くん蒸効果がほとんどなかったことが 判明し,関係者をあわてさせた.

事故例(2) - 汚損への不安 -

さる新設博物館で、搬入資料や建築資材に付着した害 また農薬の使用量がひと頃に比らべ急減したこともあ 虫退治のために、くん蒸消毒を実施した 方法は前に述 り、自然界にイガは増えている 野鳥の巣の羽毛のなか べたものとほぼ同じ方法で、業者によって行われた、実 施時期は、これも3月中頃のまだ気温の低い時期であっ

> くん蒸作業終了後内部を点検してみると、館内の各所 に汚損が発生していた. くん蒸剤がとび散って汚損させ たことは明らかで、床・壁・展示物にまで及んでいた。

> 虫の被害を防ぐ目的で実施したのに、逆に新たな被害 をだしてしまう結果となり、関係者を困惑させた。

事故例(3) - 作業中の人身事故の不安 -

くん蒸作業の最終日に、翌日からの開館にそなえて清 らえることが難しいほどの大きさである.彼らはしかも、掃関係の女性が館内で仕事をしていた.そうした女性た くなり倒れ、救急車で病院に運ばれた、診察の結果、急

事故例(4) ― 作業後の人身事故の不安 ―

くん蒸を終え、業者から引き渡しを受けた収蔵庫内で、 学芸員が資料整理の仕事に当っていた. 中腰での仕事を しばらくしているうちに、頭痛に襲われ病院に運ばれた. 診察結果はやはり、急性ガス中毒であった.

以上の四つの事故例は、効果と安全といういずれも基 本的なことである. それだけに博物館関係者にとっては, 無視できない問題である. こうした事故原因の科学的究 明と,安全で効果的なくん蒸消毒方式の確立は急務を要 する課題といえる.

C くん蒸効果確保の原理

くん蒸消毒というのは, 対象とする害虫を殺すに必要 な濃度のガスを、必要な時間、その部屋のなかに充満さ せておくことである.

それではそのガスはどのように部屋に充満し、どのよ うに殺虫作用を発揮するのだろうか. そうしたことはこ れまで必らずしも充分に解明されていない. そのあたり にもこれまでみてきたような事故原因がなかったとはい

Ca 効果に及ぼす濃度と温度の関係

ガスくん蒸の効果に、濃度と温度が関係していること は、これまで経験的に知られていた. しかしそれを実験 的に考証した報告はあまりない. そこでそれを確めるた め、各種くん蒸剤にもっとも強い虫の一種とされるヒラタ コクヌスモドキ (Tribolium confusum) の成虫を用いて

実験方法としては、10℃, 20℃, 30℃の温度条件下で,

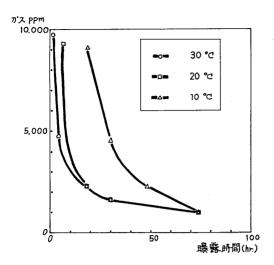


図2. 供試虫死滅・時間・濃度と温度の関係

シャーレに入れた供試虫50頭が死滅する濃度を追った. この実験に用いたくん蒸剤は、博物館・資料館くん蒸で 広く用いられている。 臭化メチル・酸化エチレン混合剤 (商品名:エキボン,液化炭素(株)製)を用いた。

から明らかなように、高温、高濃度になるに伴い死滅時 間は短縮され、殺虫効果は温度と濃度に明らかな相関々 係があることを認めた. なかでも, 低温度下では、殺虫 の実施時期設の大切さが明らかである。

Cb ガスの浸透と拡散

くん蒸ガスが室内に放出されたとき、どのように室内 験を試みた. に拡散してゆくかも重要な問題である。 なにしろ目標と まで、どのようにしてガス浸透してゆくかの問題である。各所定時間放置し、内部の供試虫の致死率を調べた。

ガス体の分子の大きさは、10-8センチほどであること が、目ばりなどをほどこして密閉された部屋に放出され 長くなることが確められた。対象とする害虫の生態に応 ると, 互いにぶつかりあいながら拡散してゆく.

このように拡散してゆく現象は、ガラスの水槽に水を くみ、その中にインクを滴下したときに起る現象と類 似する部分が多い、インクは次第に水槽全体へと拡散し、 時間の経過とともにやがて全面均一化する。同じように 放出されたガスの分子群も, 自由な分子運動をくりかえ しながら全室に浸透, 拡散してゆく.

この現象を小学校や、中学校の理科で習った浸透圧の 実験を思いだすと、さらにはっきりしたイメージになっ

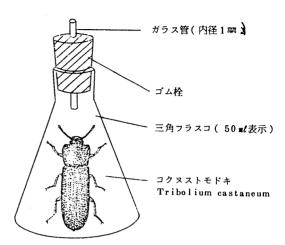


図3. 実験に用いた三角フラスコ

てくる.素焼の器に砂糖水を入れ、それを水を入れた水 槽の水のなかに透け込んでくるという, あの浸透圧の実 験のことである.

物質は濃い方から薄い方へ侵透してゆこうとする。い その実験結果は、図2に示したようになった、この図 わゆる浸透圧がはたらく、くん蒸ガスが、部屋の隅々ま で、木材の小さな穴をも見落さず浸透圧の働らきである と見てよい.

しかし、その浸透し、拡散してゆく過程で、入口の広 効果が顕著に低下してゆくことが確められ、くん蒸作業 いところと狭いところ、通路が太くて短いところと、細 くて長いところなどでは、浸透してゆく時間は当然違っ てくるはずである。その当りを確めるため次のような実

図3に示したような50mlの三角フラスコに、ヒラタコ する害虫は数ミリ程度の微少なものが多く、しかもヒラ クヌストモドキの成虫30~50頭を入れた、内径 1 ㎜のガ タキクイムシのように、小さい穴をあけて木材部の奥深 ラス管り長さは、30mm、60mm、90mmとした。この三角フ くに棲息しているものもいる。そうした虫のいるところ ラコを、前の実験で用いたくん蒸剤の所定濃度のなかに、

表1はその実験結果である。この結果から、ガラス管 は知られている。このくらいの大きさのガス体の分子群 が長くなればなるほど、くん蒸剤の浸透に要する時間が

表 1. ガラス管の長さと致死率

濃度	放置時間	ガラス管の長さ		
		30 mm	60 mm	90 mm
6,800 ppm	24 時間	85 %	73 %	0
	48 時間	100 %	100 %	100 %
10,000 ppm	24 時間	100 %	76 %	0
ガラフ管内区 1 mm 併計由 コクフトモドキ				

カラス官円径 1 薬剤**:**エキボン

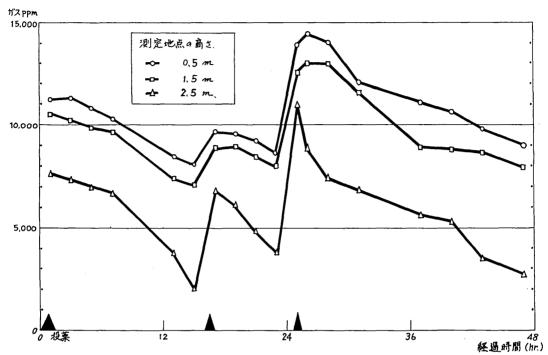


図4. A博物館展示室くん蒸時の濃度推移

じて、くん蒸時間の設定の必要を、この実験結果は明ら かにした

C c 内部濃度モニターの意味

くん蒸剤を投薬するかがまず問題になる、気体を容積で なく、重量で考えるのを奇妙に思えるかも知れないがそ 象虫類の生態などを総合的に検討する必要がでてくる。 れには事情がある.

した状態で耐圧性の鋼鉄特殊容器に充てんされている。 博物館に搬入されてくるまでは液体である。その使用量 が重量で論じられるのは、そのためである。

この液体のくん蒸剤の殺虫効果は、気体となって初め て効力を発揮する. 従って、その段階になると部屋のな かに、単位容積当り何g投薬したかということから何脛 の濃度かということが問題になってくる.単位容積当り,室と比べると床から天井までの高さは2 mも高い.しか どれほどの容量のガス体が存在しているかということで ある.

それも理論値ではなく実測値が重要であり、それを実 ってきた. 測するために、あらかじめの準備が必要である。 くん蒸 ターするために内部から空気を導くパイプをあらかじめ 上下の濃度差がでたのはそのためといってよい. 前者で

付設しておく、それらのパイプから吸引ポンプで引いて 濃度測定器で検出できるようにしておく.

その場合に内部空気の採取場所、位置をどこにしたら、 くん蒸消毒を計画する際,その部屋に1m当り何 $m{g}$ の 部屋全体の濃度推移が把握できるかの検討は,大切であ る、部屋の構造、くん蒸対象物が置かれてある位置、対

図4は、さる県立博物館展示室でくん蒸作業を行った 博物館で使われるくん蒸剤は、通常、低温加圧、液化 際の、有効ガス濃度推移を示したものである、床面より 高くなるのに伴い、濃度は低下してくる。この原因をく ん蒸ガスが空気より約3倍重いという。物理的性質によ るためと思っていたが、必らずしもそうとは限らないこ とが分ってきた。

> それが分ったのは、さる市立博物館の収蔵庫でのガス 濃度推移(図5)からである。この収蔵庫は、前の展示 し, 位置による濃度差は全くといってよいほどでてない. そのことは空気比重だけで説明するのは難しいことが分

展示室の方には天井裏があるのに, 収蔵庫の方はむき する収蔵庫や展示室内のガス濃度をくん蒸中に随時モニ 出しのコンクリート天井という、構造上の違いがあった、

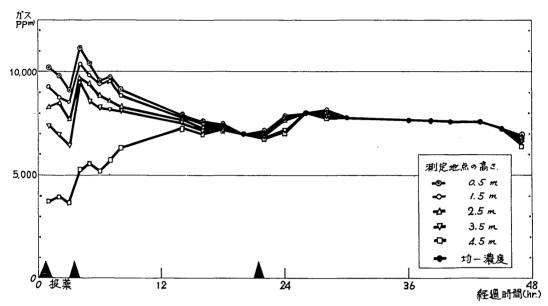


図5. H博物館収蔵庫くん蒸時の濃度推移

は天井裏に浸透し、漏れやすい構造なのに、後者はそれ がしにくい構造であったということである。

構造的特徴が明らかになるだけでなく, 有効濃度を下ま

内部濃度の推移を追っていると異常な濃度低下をキャ ッチすることがある. ガスが浸透しやすい出口の目ばり を見落したために異常漏出のためである。 こうした発見 の手段にも使える内部濃度モニターは,効果と安全確保 になくてはならない存在である.

D 安全確保の原理と対策

博物館のくん蒸作業において, 効果以上に安全が重要 な意味をもっている. この場合の安全とは, 収蔵・展示 物など物に対する安全と, 人身に対する安全との二つで ある。

Da 汚損事故原因と対策

れはくん蒸剤の化学的・物理的性質をよく知っていなか として投薬する限り、この種の事故は全く発生しない。 ったためといってよいだろう.

現在、博物館のくん蒸に用いられるくん蒸剤は、臭化 メチル・酸化エチレン混合剤など臭化メチル製剤がほと んどだといってよい. この種の製剤は液状で現場に運ば れてくることは既に記した.

ところで臭化メチルの沸点は4.6℃,酸化エチレンの それは 10.7 ℃である。 この温度以下では気化しないで、 内部濃度をモニターし、記録しておくと、その建物の 液体の状態のままで存在する なかでも、こうした薬剤 がまとまって付着していると周囲から順次気化熱を奪っ わった際に、追加補充し、有効濃度の維持が可能となる。てゆくので、すべてが気化するにはかなりの時間を必要 とする

> 常温で室内に一日放置しておいても気化しきれずに残 留する量の多いことは、しばしば経験する. ましてやそ れが寒い季節などでは顕著である.

一方, くん蒸に用いるこうした有機化合物は, 他の物 質を溶かす溶媒としての働らきが強く、気化せずに付着 した物体の表面から色素を溶かしたり、物自体を溶かし、 脱色したり,変形させたりする.

床面にしみをつくったり、じゅうたんの色をあせさせ たり、壁面を汚したりするのは、すべてこうした溶媒作 用によるとみてよい.

こうした事故を防ぐには、液状のくん蒸剤に気化熱を 前に紹介した汚損事故はなぜ発生したのだろうか。そ 人工的に加えて、ガス化させるしかない。完全なガス体

殺虫効果はガス体として初めて発揮するし、液体の状 態より, 気体の状態の方が, 投薬の速度, 量の制御がは るかにやりやすい. ただ, 気化熱を加えるとき発火要因 があると爆発の危険があるので, そうした安全上の配慮 は必須である。

1、急性中毒

- 頭痛、めまい、悪心 けいれん
- ・気管支炎 → 肺えそ → 致死

2 慢性中毒

- ・視力障害, 言語障害, 四肢の麻ひ
- •精神混乱,失神

表 2. 臭化メチルによる中毒症状

D b 作業中の人身事故原因と対策

眼に見えず、臭いもほとんど感知できず、しかも表2のいる. ような中毒症状を伴う毒ガスを長時間室内に封じてめ放 置するだけに危険な作業であるのは間違いない。

うにされるのだろうか、目ばりし、密閉された部屋に誤 って人が入るということはまず考えられない、考えられ るのは, 密封した部屋から漏れ出たガスを誤って吸入し たときとに限定してよい.

それでは密封したはずの部屋からどのようにしてガス は漏れ出てくるのだろうか、それには前に述べたガスの 浸透・拡散の原理を思い出すと理解しやすい。内径1 mm 程度の狭い導管にも、時間さえかければ平気で入ってゆ くのは実験的に確かめた。

展示室や収蔵庫はたしかに壁、天井、床などで仕切ら れた独立した空間である。しかしがっちりとしたドア, シャッターにカギもつけられた独立空間も、 それはあ くまでも人に対してであり、 10^8 cm程度の大きさで、自 由な運動して飛びまわる気体分子に対してではない、

壁, 天井, 床には, 大小のクラックもあるし, パイプ やダクトを通すためにあけた隙間も多い。こうした割目 た割目や隙間は、気体分子にとっては巨大な空間であり、切である、 自由に通り抜けできる通路である。目ばりにしても、密 封というのではなく、あくまでも出ずらくするといった 程度のことである.

そういうことからすると、収蔵庫や展示室のくん蒸で はガス漏出を前提としておく必要がでてくる。 ガスは漏 れても, それを所定量吸入しない限り中毒は起らない. 労働安全衛生法でも、152回以内であれば臭化メチル・ガ ス存在下で8時間労働をしてもよいとされている.

問題はこうした漏出ガスをいかにして正確に感知でき うるシステムをつくっておくかである. 最近では微量ガ スを高い精度で連続測定の可能な測定・警報器も開発・ 実用化されている。 こうした機器を駆使し、 漏出を前提 とした安全確保システムを考えて作業に当れば、事故の

発生はまずありえないといってよい.

D c 作業後の人身事故原因

密封してあったガスを開放し, 室内のガス濃度の安全 を確かめ引き渡した部屋で、なぜ中毒事故が発生したの だろうか。しかも作業が終って二・三日経過してから起 たというこの事故の原因はなんであろうか。

このナゾを解くにも、ガスの浸透と拡散で行った実験 を思い出す必要がある 表1は内径1㎜、長さ90㎜のガ ラス管のフラスコに入れられた供試虫は、24時間では死 くん蒸作業でもっとも心配されるのは人身事故である。ななかったが、48時間後にはすべて死滅したのを示して

狭い導管部分をガスが浸透してゆくには, 長時間を必 要とすることである. 入るのに長時間必要とすれば、出 こうした毒ガスが、人体に吸入されるとしたらどのよ るのにも長時間を要するというのは容易に想像できる.

> ところで、収蔵庫にある資料などには、ガスが浸透す る導管部分は狭いが、内部は大きな空間になっていると いうものは意外と多い、軸物を入れた箱類などは、その 代表的なものであろう。

> こうした箱の奥深くまで,時間をかけて浸透していっ たガスがすべて抜けきるまでには、それだけの時間を必 要とする。通りいっぺんのガス開放では表面近くのもの は出ても, 奥深いところのガスは出ない.

> こうした奥まったところにあるガスは、周囲の濃度の 低下に伴って徐々に出てくる。 入って行くときと逆な浸 透圧が働らく、表面のガスだけを開放し、もう大丈夫と 引き渡された部屋が, 危険濃度に達していたというのは そうしたためである.

収蔵庫や展示室のくん蒸作業では、そこにある資料や 建物の構造から、内部に残留するガス量とその放出時間 をあらかじめ充分検討して作業計画を立案することが大

ガス開放後に初めて入室するときは、それなりの安全 対策を講ずることが必要なのもいうまでもない.

E 博物館とくん蒸消毒

収蔵、展示資料を虫など有害な生物から防衛する確実 な方法は、ガスくん蒸消毒が唯一の方法といってよい. 有毒ガスを用いてのこの作業は、確かに危険を伴うし, 過去に不祥事故も実際に発生している.

こうした事故の多くがガスくん蒸とはどういうことか の原理を知らずに実施したことに、原因していることも みてきた通りである。そのことは作業に従事する業者側 の問題であると同時に,発注した博物館側の問題でもあ 文化財のくん蒸消毒を計画、実施してみての実感でもあ け有利となる. る。業者側がどれだけ高い技術での対応を試みても、受 入れる側にその正当性の評価がない限りそれはしばしば ばしば問題になる. 殺虫剤の多くは, 虫の中枢神経の働 無意味となるからである。博物館関係者が博物館におけ きを阻害して致死させる作用機序のため、卵のように神 ういう意味からでもある.

Ea 開館前くん蒸の意義

際、開館して一・二年で虫害が発生した博物館の例も多 W.

そうしたことから、近頃では多くの博物館で開館直前 に全館くん蒸を実施する例が多くなった。そうした博物 館をいくつか手がけていて、 開館前くん蒸には本来の搬 入有害生物防除の他に, いくつかの効用があることを経 験的に知った。

くん蒸消毒の基本原理が有効ガス濃度の所定時間維持 であることは既にみた。それを低下させる要因に、その 建物のクラック,パイプやダクト孔があることもみた。 建築構造上の要因で、ガス維持度の良し悪しが変ってく る.

一方、展示室や収蔵庫の多くは、壁面の上にパネルや 化粧壁があり、本来の状態がどうであるか分らない、工 事中のミスで開けた穴があっても, 発見は難しい場合が 多い.

しかし、ガスを注入し濃度推移を追い、ガス漏出個所 を追うと以外と容易にそうしたミスを発見できる。竣工 ほとんどである. 間もない段階でのそうした工事ミスは, 建築会社の対応 も速い、竣工後数年たってからとは大きな違いである。

けば、その博物館のくん蒸消毒の仕様は現場に即したも のとなり、効果・安全・経費の三つの面から好ましい結 果を確実にする決め手となる。 果となって現われる.

Eb 実施する時期

かっては博物館のくん蒸は、年末と年度末が圧倒的に さえあれば、原因の追求はきわめて容易である. 多かった。年末は見学者がないためであり、年度末は予 算消化のためというのが主な理由のようである

年末にしろ,年度末にしろ,共通しているのは低温と いうことである。低温というのがどれほど効果に問題が あるかは既にみてきた通りである。少なくとも気温15℃ 以下では効果を確実にするのは難しいといってよい。外 気温が20℃前後になる春から秋に実施すれば、有効濃度 が増えている. が低くて効果が確実になる。有効濃度が低くてよければ

そのことはこれまで全国各地の博物館、資料管、指定 薬剤量も少くなるし、経費的にも、安全性からもそれだ

実施時期が問題になるとき、卵の状態でも有効かがし るくん蒸消毒とはなにかを考える必要がでてくるのはそ 経組織が未発達なものは殺せない. そのあたりの事情を 知っている人からの疑問である.

臭化メチル、酸化エチレン混合剤の場合、そのことは 建築工事中の各種資材の搬入,収蔵・展示物の搬入で,問題にならない.臭化メチルの殺虫作用は中枢神経の阻 館内に各種有害牛物が持ち込まれている危険は高い、実、害だが、酸化エチレンは活性アミノ酸のアルキ化による 不活化と細胞そのものへの致死作用で殺卵も可能になる となるからである

> 実験的にもこの製剤が、卵、幼虫、成虫といった各ス テージにすべて強い殺虫効果があることは、既に確めら れている.

Ec くん蒸効果確認法をめぐる問題

文字通り密室で行われるくん蒸消毒が、果して目標通 りの成果が得られたかの確認は常に問題になる。現在よ く用いられるのは、あらかじめその部屋に供試虫や供試 菌を入れておき、その死滅を確認する方法である.

それは確かに説得力のある方法のひとつだが、問題が ないわけではない. なかでも結果が最後に分ること, 即 ち仮に効果不十分が確認されても後の祭りとなることで

ガスくん蒸消毒の場合, たいへんな労力と時間を要し, 作業後に効果が不充分と分ってもどうにもならない。ど うしても作業中に知って置かない限り意味がないことが

それではそれにどう対処するかであるが、それにはく ん蒸中の定期的な濃度測定しかない、室内のどんな場所 また、開館前のくん蒸でしっかりしたデータを得ておの、どんな位置で測定するかを適切に決め、その上で気 温と時間とをにらみながら適正濃度維時を計ることが効

> その際測定結果を記録しておくこともこれまた重要な 意味をもつ、さきにみた事故例にしても、そうした記録

> さらにそうしたデータの蓄積は、その館におけるくん 蒸消毒の仕様づくりにも貴重なものとなる.

Ed くん蒸の積極的活用

かっては、被害が発生してから初めてくん蒸を考える 博物館がほとんどであった. しかし最近では、定期的に 予防的な目的で実施するなど、積極的にとりくむ博物館

そうしたなかにあって、さる資料館の例はさらに積極

的といえよう。その館の場合、規模も小さく人手が少い。 顔がすべて異るように、ガスくん蒸の場からみた博物館 ため、新規に搬入される資料すべてをくん蒸するのは、 しばしば困難であった。

その意味は半減以下となることはいうまでもない. 全部 そうした場合でも, 現象的には異っていても, 基本部分 行って初めて効果が期待できるのがこのくん蒸処理であ では以外と共通性は多い. る

を採用した。資料の搬入はすべて未消毒のままで行う その代り、毎年一回全館くん蒸消毒を徹底的に行い、棲 たので、まとめてみた。 息する虫類のライフ・サイクルを断ち切るという方式で ある. この館のように、その現実に合わせた管理に、く 参考文献 ん蒸を積極的にとり入れるのもひとつの新しいやり方と いってよいのではなかろうか。

F む す び

これまで全国の多くの博物館で、くん蒸消毒を手がけ 川原 幸夫 : 防虫科学 191 IV

はみな異っていたことである。

ある博物館でうまくいったことも、別の博物館ではほ 一方、あるものはくん蒸し、あるものはしないのでは、とんどが通じないなどは珍らしいことではない。しかし

そうした共通性こそがくん蒸消毒の原理であることに そうしたことからこの館では、思い切って新しい方式 気づき、実際の仕事の中かでそれを求めてきた。そこに は博物館関係者に必要と思われる部分も多いように思え

伊藤 高明他:日本応用動物学会誌22 68(1978)

辻井 康子 :家政学研究 17 (1971)

辻井 康子 : 奈良女子大家政学会家政学研究 162

Na 2 Vo 14 (1967)

24 (1959)

てきた、そうした仕事を通じて分ってきたことは、人の 三野 紀雄他:北海道開拓記念館調査報告 113

9 (1975)