

文化財害虫・家屋害虫燻蒸手順

玉 田 幸 生*

Fumigation Process of Cultural Property, House and Household Insect Pests

Yukio TAMADA

文化財害虫・家屋害虫燻蒸手順として、次の4項目を記録した。燻蒸効果を高め、事故防止に役立てば幸いである。

Ⅰ．破覆燻蒸作業手順

Ⅱ．密閉燻蒸および燻蒸庫（室）燻蒸作業手順
Ⅲ．燻蒸車による燻蒸作業手順
Ⅳ．特定化学物質に指定された薬品を使用して行なう燻蒸作業の記録表

Ⅰ．被覆燻蒸作業手順

項 目	作 業 手 順 方 法	点 検
事 前 作 業	施設者・施設所在地・くん蒸対象品名・数量・くん蒸目的（殺虫・殺菌）・くん蒸希望期日・時間等くん蒸担当者・施設管理者名を聞いた上で現場を下見に行き、くん蒸実施方法・常圧くん蒸法・被覆くん蒸及びくん蒸実施期日・時間・使用薬量・作業主任者・作業員数（作業主任者以下2名以上で1班編成を原則とする）等を決定する。 決定したくん蒸の実施方法・ガスの特性・中毒症状・緊急事態発生時の措置・連絡網及び投薬開放の時刻等をあらかじめ施設のくん蒸担当者又は管理者に充分説明する。 指定救急病院にくん蒸実施場所・日・時をあらかじめ連絡し、緊急事態発生時の措置を依頼しておく。	
投 薬 準 備 作 業	必要器具機材の点検・持込み （器具機材）炎色反応型ガス検知器及びガスボンベ・北川式ガス検知器及び検知管・干渉計型ガス検知器・ガスリークチェッカー・隔離式全面型防毒マスク及び吸収缶（臭化メチル用）・立入禁止の標識・夜間点滅警告灯・移動棚・支柱・ロープ・ガス濃度測定用パイプ・供試虫・供試菌・目貼り用資材（ガムテープ・ビニールテープ）・ビニールシート・砂袋・真砂土・スコップ・一輪車・麻袋・足場・発電気・送風機・蛇腹等。 外部の処理 排水口・下水口の密閉 電話線・電灯線の一時切断 内部の処理 動植物・薬害のある物件の搬出。 薬害のあるもので搬出のできないものはビニールシートで包み込む。	作業員の健康状態の点検。 （炎色反応型ガス検知器）着火して正常作動の確認及びボンベ内のガス量。 （北川式ガス検知器）気密試験及び通気試験。 （干渉計型ガス検知器）ソーダライム・塩化カルシウムの充填状態・気密テスト及び電池・電球の点検 （隔離式全面型防毒マスク）装備後の気密点検及び吸収缶の効力点検。

* 中和燻蒸 K.K. (〒801 北九州市門司区東本町 2-6-5)

項 目	作 業 手 順 方 法	点 検
	ガス濃度測定用パイプの設置 ガス濃度の測定が被覆シートの外からできるように設置し、くん蒸空間の上・中・下の位置に先端を固定する。パイプ数は内容積に応じ適宜増やす。	
	供試虫・供試黴の配置 共にくん蒸空間の上・中・下に各々一瓶（袋）ずつ配置し、内容積に応じ適宜増瓶（袋）す。供試黴については、別の一袋に「C」を記し外部に配置す。	
特別に注意する事項	使用薬量…容積・時間・気温等を考慮して決める。 （殺虫目的の場合）25℃、24時間くん蒸で35～50g/m ³ を標準とし、低温・吸着量の多い対象物の場合は倍量（70～100g/m ³ ）とする。 （殺黴目的の場合）25℃、24時間くん蒸で100g/m ³ を標準とし、低温の場合はくん蒸時間を延長する。又いかなる条件でも100g/m ³ を上回ってはならない（薬害のため）。	
	投薬用パイプの設置 吐出管をくん蒸空間の高所に、吸入管を下部に設置し、両管の先端が対象線にできるだけはなして設置する。又、他端をシートの外に出し、真砂土・粘土等でシールする。	吐出されるガスが直接室内物件に当たらないよう配慮されているか、又吸引口の付近に吸引される物件がないかを点検。
	気象通報 天気予報を調べ危険性のある時は、作業中止。 天幕被覆 シート破損防止のため、突出部に麻袋を当て保護する。被覆シートをかぶせ、裾部を真砂土等で押える。 気化機の設置 投薬用パイプを接続し、漏洩のないようシールする。 薬量確認 ボンベ・小缶の薬量確認及び投薬位置に配置。	シートの穴、破損部分の点検。
	人員の確認 ビニールシート内に人がいないことを確認。 投薬開始 隔離式全面型防毒マスク（以後、防毒マスクという）を装着し、作業主任者を含む2名以上で行なう。 気化機の吸引・吐出バルブを開け、ボンベを気化機に装着している投薬用耐圧ホースに接続。 ボンベのバルブを徐々に開き投薬。 投薬終了後空ボンベは、安全な場所に保管する。	装着した防毒マスクの気密性を再点検。 温水槽の水温再点検。 気化機導入は1kg/約1.5min。 保管場所をガスリークチェッカーで点検。
	ガス漏洩点検 防毒マスクを装着し、ガスリークチェッカー・北川式ガス検知器で裾押え部分・小孔破損部分に特に注意し、ガス漏れを認めた場合直ちに補修をし補修後の安全を確認する。	
くん蒸中の作業	危険表示 被覆シートの四面に「くん蒸中 立入禁止」の表示をし、周囲15mの外側を柵・ロープ等でかこい「立入禁止」の表示をする。夜間は点滅警報灯を点灯する。	
	シート内のガス濃度測定 経時測定の必要ある場合は、防毒マスクを装着し、干渉計型ガス検定器で測定し記録する。又、この場合必要があれば、（殺虫20mg/ℓ，殺黴60mg/ℓを保持）追加投薬を行なう。	ガス濃度経時測定表。

項 目	作 業 手 順 方 法	点 検
	ガス漏れ小点検 防毒マスクを装着し、ガスリークチェッカー・北川式ガス検知器で裾押え等を点検、ガス漏れを認めた場合、直ちに補修をし、補修後の安全を確認する。	
	警備 投薬後、安全濃度が確認されるまで、昼夜間共2名以上配備し、警備を行なう。各自防毒マスクを携帯。	安全な場所を選定し、休み場所とする（北川式ガス検知器で確認）。
特別に注意する事項	ガス攪拌装置使用の場合…床面に水平方向に送風できるように配置し、ガス濃度が2時間以内に均一化できる能力（ $\text{m}^3 \div \text{送風量} = 30$ 以内）のあるものを使用し、均一になるまで運転。配置時に送風の正常及び方向を点検のこと。 投薬作業より以後の作業は、作業員全員、防毒マスクを携帯し、必要に応じ、直ちに装着できるようにする。夜間警備の仮眠中は手元に置く。安全濃度を確認後携帯を解く。	
	危害防止上の措置 風向・人家の有無・周囲の状況等を考慮し、移動柵・ロープ等を設置の上「立入禁止」の表示をする。夜間は点滅警告灯を点灯する。	
開 放 作 業	開放作業 防毒マスクを装着し、被覆シートの裾押えの一部をまくり上げ、送風機を風下側に向けて設置する。周囲の状況から蛇腹ホースを使用して排出する場合は蛇腹ホースの取付部及び接続部をシールし、漏ないようにする。蛇腹ホースの長さにより必要あれば、ホースの先端に送風機をさらに取り付ける。シート内の安全許容濃度を確認の後、シートをおろし撤去する。	
開 放 後 の 作 業	安全濃度の確認 くん蒸対象建造物又は対象物の各部をガスリークチェッカー・北川式ガス検知器で計測し、安全濃度以下になったことを確認する。	
	使用機材の搬出 使用した器具・機材を搬出し、清掃、取りはずしたもの・持ち出したものがあれば復元する。 施設側に引き渡す。	
特別に注意する事項	被覆シートのまわりの柵・ロープ等は、安全が確認されてから取りのける。	

Ⅱ 密閉燻蒸及び燻蒸庫（室）燻蒸作業手順

項 目	作 業 手 順 方 法	点 検
事 前 作 業	施設者・施設所在地・くん蒸対象品名・くん蒸目的（殺虫・殺菌）・くん蒸希望期日・時間等くん蒸担当者・施設管理者名を聞いた上で現場を下見に行き、くん蒸実施方法・常圧くん蒸法・密閉くん蒸・くん蒸庫（室）くん蒸及びくん蒸実施期日・時間・使用薬量・作業主任者・作業員数（作業主任者以下2名以上で1班編成を原則とする）等を決定する。	
	決定したくん蒸の実施方法・ガスの特性・中毒症状・緊急事態発生時の措置・連絡網及び投薬開放の時刻等をあらかじめ施設のくん蒸担当者又は管理者に充分説明する。	
	指定救急病院にくん蒸実施場所・日・時をあらかじめ連絡し、緊急事態発生時の措置を依頼しておく。	

項 目	作 業 手 順 方 法	点 検
投 薬 準 備 作 業	必要器具・機材の点検・持込み (器具機材) 炎色反応型ガス検知器及びガスボンベ・北川式ガス検知器及び検知管・干渉計型ガス検定器・ガスリークチェッカー・隔離式全面型防毒マスク及び吸収缶(臭化メチル用)・立入禁止の標識・夜間点滅警告灯・移動柵・錠前・ロープ・ガス濃度測定用パイプ・供試虫・供試菌・目貼用資材(ガムテープ・ビニールテープ・漆喰・油粘土・コーキング・パテ・ビニール等)。	作業員の健康状態の点検。 (炎色反応型ガス検知器) 着火して正常作動の確認及びボンベ内のガス量。 (北川式ガス検知器) 気密試験及び通気試験。 (干渉計型ガス検定器) ソーダライム・塩化カルシウムの充填状態・気密テスト及び電池・電球の点検。 (隔離式全面型防毒マスク) 装着後の気密点検及び吸収缶の効力点検。
	くん蒸対象物搬入前の点検。 密閉作業 出入口・窓・通気口・仮設壁・電気系統パイプ・空調関係パイプ等の目貼りを行なう。ガス漏れの恐れが強い個所は必要に応じ補強する。 仮設壁に通風機を取り付け、ガス漏れないようにシールする。	密閉個所が風及び投薬初期のガス圧に充分耐え得る固定処置がなされているかを点検。
	ガス濃度測定用パイプの設置 庫(室)内ガス濃度の測定が庫(室)外からできるよう仮設壁の床上約1.5mの位置にパイプを設置し、他端をくん蒸空間の上・中・下に固定する。又内容積に応じパイプ数を適宜増やす。	検知パイプの通気及び気密の点検。
	供試虫・供試菌の配置 共にくん蒸空間の上・中・下に各々一瓶(袋)ずつ配置し、内容積に応じ適宜増瓶(袋)する。供試菌については別の一袋に「C」を記し、庫(室)外に配置する。	
特別に注意する事項	使用薬量…容積・時間・気温等を考慮して決める。 (殺虫目的の場合) 25℃, 24時間くん蒸で16~20g/m ³ を標準とし、低温・吸着量の多い対象物の場合は倍量(32~40g/m ³)とする。 (殺菌目的の場合) 25℃, 24時間くん蒸で100g/m ³ を標準とし、低温の場合はくん蒸時間を延長する。又いかなる条件でも100g/m ³ を上回ってはならない(薬害のため)。	
	投薬用パイプの設置 吐出管をくん蒸空間の高所に、吸入管を下部に設置し、両管の先端が対角線上にできるだけ離して設置する。又他端を庫(室)外に出し、仮設壁との間隙をシールする。	吐出されるガスが直接くん蒸対象物に当たらないよう配慮されているか、又吸入口の付近に吸引される物体がないかを点検。
	薬量確認 ボンベ・小缶の数量点検。	
	気化機の設置 投薬用パイプを接続し、漏洩のないようにシールする。ヒータースイッチを ON にし、水温を暖め、適温80℃にする。	吸引・吐出の風向点検。 温水槽の水量点検。
	薬剤の配置 使用薬品ボンベ・小缶を投薬位置に配置。	
	人員の確認 庫(室)に人がいないことを確認。 投薬開始 隔離式全面型防毒マスク(以下防毒マスクという)を装着し、作業主任者を含む2名以上で行なう。 気化機の吸引・吐出バルブを開け、ボンベを気化機に装着している投薬用耐圧ホースに接続。 ボンベのバルブを徐々に開き投薬。 投薬終了後空ボンベは安全な場所に保管する。	装着した防毒マスクの気密性を再点検。 気化機導入量は1kg/約1.5min。 保管場所をガスリークチェッカーで点検。

項 目	作 業 手 順 方 法	点 検
	ガス漏れ点検…防毒マスクを装着し、ガスリークチェッカー・北川式ガス検知器で、あらかじめ設定している漏洩測定点（各所目貼り個所及び空間部等）を測定。漏洩個所があれば、投薬を一時中断し、適格な処置を講じ、処置後安全確認をした後、投薬を再開する。 危険表示…出入口・仮設壁等必要個所に「くん蒸実施中・立入禁止」の表示をする。又立地条件・区画条件等必要に応じ柵・ロープ等を使用し、「くん蒸実施中・立入禁止」の表示をし、夜間は点滅警告灯を点灯する。	漏洩個所と処置表に記載。
くん蒸中の作業	庫（室）のガス濃度測定 経時測定の必要ある場合は、防毒マスクを装着し、干渉計型ガス検定器で測定し、記録する。又この場合必要があれば、(殺虫20mg/ℓ・殺黴60mg/ℓを保持) 追加投薬を行なう。 ガス漏れ点検 防毒マスクを装着し、ガスリークチェッカー・北川式ガス検知器であらかじめ設定している漏洩測定点を点検、漏洩個所があれば、必要処置を講じ、処置後安全確認をした後、記録する。 警備 投薬後安全濃度確認して、昼夜間共警備員2名以上配備し警備を行なう。各自防毒マスクを携帯。	ガス濃度経時測定表。 ガス漏洩経時測定表。 漏洩個所と処置表。 安全な場所を選定し、休けい場所とする（北川式検知器で確認）。
特別に注意する事項	ガス攪拌装置使用の場合…床面に水平方向に送風できるよう配置し、ガス濃度が2時間以内に均一化できる能力（$\text{m}^3 \div \text{送風量} = 30$以内）のあるものを使用し、均一になるまで運転、配置時に送風の正常及び方向を点検すること。 投薬作業より以後の作業は、作業員全員隔離式全面型防毒マスクを携帯し、必要に応じ、直ちに装着できるようにする。夜間警備の仮眠中は手元に置く。安全濃度確認後携帯を解く。	
開 放 作 業	危害防止上の措置 排出口付近の風向・人家の有無・周囲の状況等を考慮し、移動柵・ロープ等を設置の上「立入禁止」の表示をする。夜間は点滅警告灯を点灯する。 開放作業 防毒マスクを装着し、強制排気装置のある場合は装置を使用して行なう。 仮設壁に設置された送風機を使用して排出する場合は、送風機の先に蛇腹ホースを取付け、漏れのないようにシールし、排出口付近に立入禁止処置をして行なう。又施設の構造上蛇腹ホースを2本以上連結する場合は、連結部から漏れのないようにシールをし、排出口に別途、送風機を取り付け、2台で排出する。（必要のある場合はさらに送風機を増す） 排出口付近の監視は必要に応じて行なう。	送風機の取付部及び蛇腹ホースの連結は特に注意し、防毒マスクを装着し、ガスリークチェッカー・北川式ガス検知器を使用し漏洩点検、漏洩に対する必要処置をとる。
開 放 後 の 作 業	安全許容濃度の確認 防毒マスクを装着し、庫（室）内及び収容物の内部等を北川式検知器等で測定し、安全許容濃度以下になったことを確認する。 目貼り個所の撤去 安全が確認された後、各目貼り個所・パイプ・ホース・供試虫・供試黴等を撤去。 使用器具・機材の撤去 使用した器具・機材を撤去し、清掃。取りはずしたものがあれば復元する。 施設側に引渡す。	安全濃度確認表。

項 目	作 業 手 順 方 法	点 検
特別に注意する事項	送風機及び蛇腹ホースを使用してガス排出を行なう場合の注意 1. 仮設壁（送風機設置）よりできるだけ近い扉を利用。 2. 蛇腹ホースはできるだけ曲がり折れないようにし、空気抵抗を減ずる。	

Ⅲ．燻蒸車による燻蒸作業手順

項 目	作 業 手 順 方 法	点 検
事 前 作 業	施設者・施設所在地・くん蒸対象物名・数量・くん蒸目的（殺虫・殺菌）・くん蒸希望期日・時間等くん蒸担当者・施設管理者名を聞いた上で現場を下見に行き、駐車場所・実施期日・時間・使用薬品・作業主任者・作業員数（作業主任者以下2名以上で1班編成を原則とする）等を決定する。 施設のくん蒸担当者又は管理者に、ガスの特性・中毒症状・緊急事態発生時の措置・連絡網及び投薬・解放の時刻等を十分に説明する。 指定救急病院にくん蒸実施場所・日・時をあらかじめ連絡し、緊急事態発生時の措置を依頼しておく。	
投 薬 準 備 作 業	必要器具・機材の点検・持込み （器具・機材）くん蒸車・炎色反応型ガス検知器及びガスボンベ・北川式ガス検知器及び検知管・干渉計型ガス検知器・ガスリークチェッカー・隔離式全面型防毒マスク及び吸収缶（臭化メチル用）・立入禁止の標識・夜間点滅警告灯・移動柵・ロープ・供試虫・供試菌・発泡スチロール板・ベニヤ板等。 くん蒸対象物の搬入 必要あれば台車を使用。 供試虫・供試菌の配置 各1瓶（袋）を庫内に配置、他に1瓶（袋）に「C」を記入し、庫外に配置する。 密閉作業 密閉用扉を閉め、油圧ポンプ右端の切替レバーを「排出」の位置にし、油圧レバーを作動、圧力計が約30kg/cm²になるまで作動、逆流バルブを閉める。 操作室作業 バルブを全て閉鎖（マノメータバルブのみ開く）、気化器の水量を確認し、発電機始動。 換気扇スイッチ ON。気化器加温開始。 ブローア－運転 吸気バルブ・投薬バルブを開く。庫内圧零調整。ブローア－作動。	作業員の健康状態の点検。 （炎色反応型ガス検知器）着火して正常作動の確認及びボンベ内のガス量。 （北川式ガス検知器）気密試験及び通気試験。 （干渉計型ガス検定器）ソーダライム・塩化カルシウムの充填状態・気密テスト及び電池・電球の点検。 （隔離式全面型防毒マスク）装備後の気密点検及び吸収缶の効力点検。 （くん蒸車）使用点検・各部バルブの作動状況・発電機の燃料・オイル・温水槽の水量。 庫内配管の開孔部がふさがれていないか。 扉のパッキングのめくれ点検。 検知パイプの位置。

項 目	作 業 手 順 方 法	点 検
特別に注意する事項	使用薬量…殺虫の場合、25℃、24時間くん蒸で500g (40g/m³) 殺菌場合、25℃、24時間くん蒸で1 kg (80g/m³) 低温・吸着量の多い対象物の場合はくん蒸時間を延長する。 操作室のスライドドアは安全濃度確認まで開放。 気化器の温度は60～70℃	
投 薬 作 業	投薬開始 隔離式全面型防毒マスク（以下防毒マスクという）を装着し、作業主任者を含む2名以上で行なう。 開缶バルブを開け、投薬調整バルブを徐々に開いて投入（500g/約1.5分）。	
	投薬終了 目ガラスで投薬が終了したことを確認、数分間放置した後、開缶バルブ、投薬調整バルブを閉じる。	
	庫内均一化 サンプリングバルブを使用し、庫内濃度を順次測定、均一が確認されたらブローア停止。	
	危険表示 柵・ロープ等を使用し「くん蒸実施中・立入禁止」の表示をし、夜間は点滅警告灯を点灯する。	
くん蒸中の作業	庫内濃度測定 経時測定の必要ある場合は、防毒マスクを装着し、干渉計型ガス検定器でサンプリングバルブより測定し、記録する。 ガス漏れ点検 ガス漏れのない構造になっているが、投薬後ガスリークチェッカー・北川式ガス検知器を使用してガス漏れの点検をする。 警備 投薬後安全濃度確認まで、昼夜間共警備員2名以上配置し、警備を行なう。各自防毒マスクを携帯。	ガス濃度経時測定表。 安全な場所を確保し、休けい場所とする（北川式ガス検知器で確認）。
開 放 作 業	危害防止の措置 直排バルブを使用してガス排出を行なう場合、風向・人家の有無・周囲の状況等を考慮し、移動柵・ロープ等を設置の上「立入禁止」の表示をする。 夜間は、点滅警告灯を点灯する。	
	排出作業 所定のくん蒸時間経過後残留ガス濃度を測定、ブローアで（除毒）吸着槽を通しながら庫内ガスを排出し、十分に庫内濃度が低下したことを確認後、後部扉を開く。	
開 放 後 の 作 業	安全許容濃度の確認 防毒マスクを装着し、庫内及び収容物の内部等を北川式検知器で測定し、安全許容濃度以下になったことを確認。 搬出 くん蒸対象物の搬出。 使用器具・機材の搬出。 清掃。	
特別に注意する事項	投薬作業より以後の作業は、作業員全員防毒マスクを携帯し、必要に応じて、直ちに装着できるようにする。夜間警備の仮眠中は手元に置く。安全濃度確認後携帯を解く。	

施設名称	〒	TEL
所在地		
実施年月日		
くん蒸対象物		
くん蒸方法		
使用薬品名		
容積・投薬量	m ³ ・総量	kg g/m ³
くん蒸時間		
投薬時間		
開放時間		
開放後の濃度		
作業主 任 者		

安全濃度確認表														
月日	時	ガス排出 よりの経時	測定点と濃度											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
測定器具			安全濃度											
測定方法			測定者											
			施設側確認者											

[illegible]

略	図	測定点は記号で図指。
---	---	------------

2/2

[illegible]