

土壌消毒

1 消毒の考え方

- (1) 土壌消毒剤の効果は大部分ガス拡散によるくん蒸効果である。そのため人畜に対する毒性も極めて強いので、処理後直ちに被覆し、取り扱いには十分注意して危被害防止に努める。
- (2) 土壌消毒は「床土消毒」、「本ぼの消毒」に分けられる。また、本ぼの消毒は全面消毒、畦内消毒に分けられる。畦内消毒は経済的には安価につくが、一作ごとに毎回実施する必要がある。
- (3) 移植栽培の場合、本ぼ消毒とともに必ず床土消毒を実施する。この場合床土とともに床土に混合して使用する堆肥などの有機物も床土消毒時に一緒に消毒する。
- (4) 床土消毒は登録のある土壌くん蒸剤や蒸気消毒を行う。
- (5) 環境に配慮した消毒法として、加熱消毒法があるので利用できる場面では活用する。
- (6) 土壌くん蒸剤のガス成分は、植物の内部まで十分に浸透しないので、効果を高めるために予め有機物等を施用するなどして根や残さを分解させておく。

2 くん蒸剤による消毒上の注意点

- (1) 土壌くん蒸剤使用の際は刺激性が強いので必ずガスマスク等を使用して、目やのどを十分に保護する。またガスを吸入しないよう風下から行き、幼児、家畜等も近づけないようにし、人家や畜舎等の近くでは使用しない。
- (2) 処理後直ちにポリエチレンなどのシート(0.03mm以上)で被覆する。
- (3) 引火性がある薬剤もあるので使用に当たっては特性を把握し、火気には厳重注意する。
- (4) ガス抜きを行う時は風向きを考えて他の作物に薬害を生じないように注意する。
- (5) ガス抜きは完全に行う。不十分であると薬害を生じ、根いたみ、茎葉の萎ちょう、枯死が起こる。根いたみの場合は土壌病害(軟腐病、青枯病、萎ちょう病、つる割病、疫病など)の被害を助長する。
- (6) 使用した器具は川や池で洗わず安全な場所で洗浄する。
- (7) 土壌消毒剤は腐食性が強いので、開封後はできるだけ早く使いきるとともに、使用後の注入機などは炭酸ソーダの10%液、チオ硫酸ソーダ10%液などでよく洗ったのち、さらに石油で洗って次の使用に備える。

3 加熱消毒法

(1) 焼土法

焼土はかまど上の鉄板にやや湿った土をのせ、下から燃やし、絶えずかきまぜながら蒸し焼きのようにする。土の温度は70~80℃で20分くらい処理し、土が半乾きの状態になればよい。焼きすぎると肥料成分や有機物がなくなり、また土壌の物理性が悪くなって生育障害が発生するので注意する。また、土壌が酸性の場合マンガンの過剰害を防止するため、過りん酸石灰または炭カルを2.5kg/10m³混合する。

(2) 蒸気消毒法

土壌に蒸気を通して加熱する方法で、土を蒸箱に入れて蒸気を通す簡単な方法から、特別な消毒機で発生した蒸気を加圧し、土中に噴出させる方法などいろいろある。

- ① 土壌が酸性の場合は(1)と同様にマンガンの過剰害が生じるので注意する。また、アンモニア障害を防止するため木材チップ、稲ワラ、オガクズなどを土壌の1/3~1/4程度すき込む。
- ② 床土消毒の場合は土の厚さが余り深いと消毒が不十分にある恐れがあるので、せいぜい20~30cmとする。
- ③ 土の温度が80℃以上で20~30分保つ。
- ④ 高温(100℃以上)で長時間蒸気消毒すると作物に生育障害があらわれることがある。
- ⑤ 消毒済土壌は再汚染させないように適当な場所に隔離保管する。特に雨水その他の流入などには気をつける。

(3) 太陽熱利用による土壌消毒

夏期の栽培休閑期のハウス内に太陽熱を有効に取り入れ、土壌中に伝導、蓄積することにより地温の上昇を図り、土壌中の病原菌や線虫を死滅させる方法である。

- ① 作物の栽培が終わったあと、堆肥や有機物を投入してハウス内を耕起する。
- ② 熱の伝わり方を良くするために小さな畝をたて、その上からビニルを被覆する。
- ③ その後、畝間に水を注入し湿潤状態にするが、かん水チューブを利用して土壌を湿らせる方法もある。その場合は、ビニルを被覆する前に、かん水チューブを設置する。

- ④ そしてハウス全体を20日～30日間完全に密閉し、途中、土壌が乾燥したら水を補給して、常に土壌が湿った状態に管理する。
- ⑤ 本処理は、つる割病、白絹病、菌核病、イチゴ萎黄病、線虫類などに効果が高い。また、苗立枯病、疫病、青枯病などにも対策として利用されている。しかし、ウリ類の黒点根腐病には効果が不十分である。
- ⑥ 処理方法や気象条件および土壌条件によっては効果が劣る場合もあるので、実施に際しては注意する。

(4) 熱水土壌消毒

土壌中に熱水を注入し、病害虫を防除する方法である。消毒機のシステムはボイラーと送湯チューブ、散水装置からなる。熱水（通常80～95℃）の注入量は、土性にもよるが1㎡あたり100～200ℓ程度注入することで土壌病原菌の死滅温度である55℃以上の温度を長時間保ち、土壌病原菌や線虫を防除する方法である（病原菌の種類によって、より高温が必要な場合や低温でも効果が認められる場合がある）。

- ① 作物の栽培が終わった後、耕起し平坦にならす。なお、熱水が地下に浸透しやすいように透水性を良くしておく。
- ② 散水装置には「牽引方式」と「チューブ方式」があるが、いずれの場合もポリフィルム等で土壌表面を被覆した状態で熱水を注入する。
- ③ 地温が低い時期は、熱水の注入量を50%程度増やす必要がある。

4 土壌還元消毒

(1) 仕組み

有機物を土壌中に投入して地温を高めることで、微生物が増殖して酸素を消費し、土壌中が急速に還元状態となる。一般的に病原菌や有害線虫は環境の変化に弱く、密度が低下すると考えられている。

(2) 利用資材

米ぬか、フスマ、糖蜜、エタノール等がよく利用される。種類は作業性やコストに応じて使い分ける。10a当たりの投入量の目安は、米ぬか、フスマ、糖蜜で1～2t、エタノールは0.5～1.0%で50～100tである。投入量が多いほど効果は高いが、消毒対象の範囲に達することがより重要である。固形資材はできるだけかん水直前に投入し（前日～当日が望ましい）、よく混和すること、液体資材は均一な濃度になるよう投入するように留意する。

(3) 方法（固形資材）

- ① 作物の栽培が終わった後、耕起し平坦にならす。散布後のロータリー耕に支障をきたさない程度十分にかん水しておく。
- ② 資材を均一に散布し、ロータリーで深耕する。
- ③ かん水チューブを敷設し、透明フィルムで土壌表面全体を被覆する。
- ④ ほ場全体が一時的に湛水状態になるまでかん水し、ハウスを20日以上密閉する。

(4) 方法（液体資材）

- ① 作物の栽培が終わった後、耕起し平坦にならす。
- ② かん水チューブを敷設し、透明フィルムで土壌表面全体を被覆する。チューブは土壌表面の全体にむらなく資材成分が行き届くように間隔を調整して配置する。
- ③ ほ場全体が一時的に湛水状態になるまでかん水しながら資材を散布し、その後、ハウスを20日以上密閉する。液肥混入器を利用する場合は、予め湛水に必要なかん水量を計算して資材を均一に投入する。

(5) 注意点

- ① 有機物資材そのものに殺虫・殺菌の効果はなく、微生物の増殖と酸素の流入防除が非常に重要であるため、30℃以上の地温が確保できる時期に土壌表面を被覆して実施する。
- ② かん水は土壌表面に水溜まりが見えるまで十分に行う。排水性が高く湛水状態にならないほ場では、足元がぬかるんで歩けない状態になるまでかん水する。
- ③ かん水が終了して数日後にどぶ臭が発生していることを確認する。途中で土壌が乾燥したら水を補給して、常に土壌表面が湿った状態に管理する。初めて実施するほ場や土壌物理性が不均一なほ場では消毒むらがないか確認することを推奨する。還元化している範囲・深さはジピリジル反応で確認できる。
- ④ 本方法は、すべての土壌病害虫に対して効果が確認されたものではないため、事例がある病害虫に対して実施する。

※かん水の目安

標準：湛水状態



排水性が高いほ場：足元がぬかるむまで



ジピリジル反応による還元化の可視化

