

リレー連載

農薬製剤・施用技術の最新動向⑤

土壌くん蒸剤～利用の現状と課題～

農研機構 農業環境変動研究センター
有害化学物質研究領域

小原 裕三 (こばら ゆうそう)

はじめに

ピーマン、トマト、キュウリ、メロン、イチゴ、ショウガ等に代表される園芸作物においては、連作を前提とした栽培体系が組まれていることが多く、様々な土壌病害虫が発生しやすい。我が国では、これらの連作に伴って発生する土壌病害虫を防除するために、広く土壌くん蒸剤を用いた土壌消毒が実施されている。土壌くん蒸剤の製剤・施用については、すでに技術が確立されていて新規な開発はないと思われるかもしれないが、既存の有効成分の新規剤型や処理方法の改善等の地道な努力は続けられている。この背景には、オゾン層破壊物質として臭化メチルが規制対象となって以後、種々の代替薬剤や代替技術の開発が精力的に行われてきたものの、土壌くん蒸剤に関して実行可能な臭化メチルに替わり得る新規薬剤が日本でいまだに登録されていないこと、世界的にも新たな土壌くん蒸剤の有効成分としてはDMDS（ジメチルジスルフィド）（EPA, 2016）に限られることなどがあげられる。このことから新規薬剤の開発の困難さが容易に理解でき、既存の土壌くん蒸剤の製剤型と施用方法を改善し、土壌くん蒸処理の省力化、低コスト化、さらには土壌消毒効果を高めて安定的な防除効果を目指すことが重要になる。

本稿では既存の土壌くん蒸剤の有効成分を基にした製剤や施用法について概観するとともに、新たな知見なども含めて整理・紹介する。

I 土壌くん蒸剤の種類と剤型

日本のガイドラインでは、くん蒸剤は「当該農薬の有効成分または有効成分に由来する活性物質を密閉または

それに相当する条件下で気化させて、殺虫、殺菌等に用いられる製剤」と定義されている（倉浪・渡辺, 2016）。本稿では土壌くん蒸剤についてのみ触れることにするが、一般的にイメージされる農薬とは異なり、土壌くん蒸剤の有効成分の物理化学的性質としては蒸気圧が高いことと空気に対してガスの比重が大きいことが特徴となっている（表-1）。これは、土壌中作物の根圏や作土層に均一に分散・処理させて消毒効果を得るためであり、製剤のみならず施用法についても工夫がなされている。そのままでは大気への散逸が大きいため、土壌中への灌注処理と土壌中に封じ込めて有効に効力を発揮させるために農業用ポリエチレン（農ポリ）等のフィルムで被覆して用いている。国内登録のある土壌くん蒸剤は、クロロピクリン、D-D（1,3-ジクロロプロペン）、メチルイソチオシアネート（MITC）等の揮発性有効成分を含み気化させて使用する製剤が該当する。ここでは、土壌と接触することで分解し有効成分MITCを発生するカーバム（NCS）やカーバムナトリウム塩（キルパー）、土壌中水分によって分解しMITCを発生するダズメットも同様に扱うこととする。

通常、よく用いられているクロロピクリン剤については、有効成分濃度が99.5%のものと80.0%のものがあり、有効成分濃度が非常に高いこと、希釈せずにそのまま用いることが特徴である。D-D剤についても、有効成分濃度が97.0%のものと92.0%のものがあり、クロロピクリンと同様である。これらの薬剤は、マルチ畦内同時消毒機や全面マルチ土壌消毒機により土壌灌注処理と同時に被覆フィルムを設置するのが理想であるが、これらの同時マルチ機能を有する土壌消毒機が高価であるために土壌灌注処理機能のみの土壌消毒機も使われており、小規模な場合には手動式土壌消毒機も用いられている。同様の処理方法が利用できる単一有効成分の薬剤には、MITC油剤（20.0%）、カーバム（N-メチルジチオカルバミン酸アンモニウム50.0%）、カーバムナトリウム塩（キ

Current Status and Issues of Soil Fumigants. By Yusuo KOBARA
(キーワード: 土壌くん蒸剤, 製剤, 処理方法, ガスバリアー性フィルム)