

○野村 誠¹、市原 勝¹、小原 裕三²

(¹高知県農業技術センター、²国立研究開発法人 農業環境技術研究所)

【目的】 居住環境と農耕地が隣接する日本の農業環境では、土壌くん蒸剤の環境中への放出による近隣住民への危害リスクの評価と削減のための管理技術の開発が喫緊に求められている。そこで本研究では、カーバムナトリウム塩液剤とダゾメット微粒剤の使用により放出される methyl isothiocyanate (以後 MITC) のフィルム下大気中濃度を測定し、被覆資材別の放出抑制効果を検討した。

【方法】

1 カーバムナトリウム塩液剤の処理

1-1) 慣行フィルム : 2014年5月28日、高知県香南市野市町の24aの鉄骨パイプハウス内約13.3aを慣行フィルム(厚さ0.05mm、PE)で被覆し、灌水チューブを用いてカーバムナトリウム塩液剤(含有率30.0%、以後カーバムと表記)60L/10aを50~60倍に希釈し、被覆下散水処理した。処理4、8、12、24、28、32、50、54、74、78、および289時間後に、フィルム下大気を捕集管(Coconuts Charcoal チューブ、400mg/200mg、以後CCと表記)を用いて0.4L/分の条件で1分間吸引捕集した。大気捕集後、直ちに捕集管を実験室に持ち込み、アセトンでMITCを溶出して15mL定容とし、GC-FTDにより定量した。なお、大気の捕集は3箇所で行い、溶出液中濃度の平均値から大気1m³あたりのMITC量を算出した。その他、大気捕集中の地温を測定した。

1-2) ガスバリアー性フィルム : 2014年7月7日、同町の10aの鉄骨パイプハウス(サイド開放)内約9.5aに、ガスバリアー性フィルム(厚さ0.05mm、EVOH)を用いて1-1と同様にカーバムを処理した。処理4、8、12、24、28、32、51、55、96、168、および507時間後に1-1と同様にフィルム下大気のMITC濃度を測定した。

Reduction of the Environmental Impact from MITC Fumigation with Covering Plastic Films

¹Makoto Nomura, ¹Masaru Ichihara, and ²Yuso Kobara

(¹Kochi Agricultural Research Center, ²National Institute for Agro-Environmental Science)

The air concentrations of methyl isothiocyanate (MITC) generated from Metam sodium (Metam) and Dazomet under polyethylene (PE) and virtually impermeable films (VIF) were examined. The concentrations under the VIF were obviously higher than those under the PE film. The concentration of MITC from Metam was the highest within 24h after fumigation, and in the case of Dazomet, it was few days later. The difference is supposed to be caused by properties and application methods of each fumigant.

2 ダゾメット微粒剤の処理

2-1) 慣行フィルム : 2014年8月13日、高知県農業技術センター内 1a の鉄骨ガラスハウス (サイド開放) 内約 0.7a に、ダゾメット微粒剤 (含有率 98.0%、以後ダゾメットと表記) 30kg/10a 処理し、十分に耕耘した。スミサンスイ R ハウスワイドを用いて 30 分間散水した後、フィルム下大気を回収するための実験装置を設置した。次に、慣行フィルムで被覆し、水封ポリダクトで封印した。処理 4、8、12、24、28、32、36、52、56、77.5、および 150 時間後に 1-1) と同様にフィルム下大気の MITC 濃度を測定した。

2-2) ガスバリアー性フィルム : 2014年8月22日、同センター内 2a の鉄骨パイプハウス (サイド開放) 内の約 1.3a に、ガスバリアー性フィルムを用いて 2-1) と同様の処理を行った。処理 8、12、24、28、32、36、48、52、56、74、78、129、174、および 246 時間後に 1-1) と同様にフィルム下大気の MITC 濃度を測定した。

【結果および考察】

カーバム処理におけるフィルム下気相中の MITC 濃度は、慣行フィルムでは処理 4 時間後が最も高く ($735\text{mg}/\text{m}^3$)、その後時間の経過とともに減少した。ガスバリアー性フィルムでは処理 8 時間後が最も高く ($721\text{mg}/\text{m}^3$)、その後も慣行フィルムよりも高い濃度で推移した。

ダゾメット処理における慣行フィルムでは処理 8 時間後に最も高く ($251\text{mg}/\text{m}^3$)、その後時間の経過とともに減少した。ガスバリアー性フィルムでは処理 32 時間後に最も高く ($772\text{mg}/\text{m}^3$)、78 時間後 ($331\text{mg}/\text{m}^3$) においても $100\text{mg}/\text{m}^3$ 以上の濃度を維持しており、その後も慣行フィルムよりも高く推移した。

フィルム下気相中濃度において、どちらの剤でも慣行フィルムを用いた場合では処理 24 時間以内に最も高い濃度を検出した。ガスバリアー性フィルムを用いた場合では、カーバムは処理 24 時間以内にフィルム下気相中濃度が最も高くなったが、ダゾメットはカーバムと異なる濃度の推移が見られた。カーバムは土壌表面に処理され、土壌が触媒となって起こる反応により土壌の浅い部分から MITC が発生するが、ダゾメットは処理後の耕耘により土壌深部まで到達し、水と反応して MITC に変化する。各剤から MITC へ変化する反応速度と、ガスとなった MITC が土壌表面とフィルムの間の空気中に到達・蓄積するまでの時間が異なることにより、このような結果が得られたと考えた。いずれの剤もガスバリアー性フィルムを用いた場合で、フィルム内側の濃度が高く推移したことから、ガスバリアー性フィルムを用いることでフィルム面を通じた MITC の放出を抑制できることが分かった。

なお、本研究は環境省環境研究総合推進費、第 5 部会「安全が確保される社会部会」『(5-1303) 日本型農業環境条件における土壌くん蒸剤のリスク削減と管理技術の開発』において実施された。