

ガスバリアー性フィルムによる土壤くん蒸剤の放出抑制

農業技術センター

[背景・ねらい]

土壤くん蒸剤は農作物の連作障害を回避するために必要不可欠な資材だが、ガス化して大気中に放出されやすいため、米国や欧州(EU)ではその使用が厳しく制限されており、我が国においても放出量削減が求められている。

そこで、ガスバリアー性フィルムを用いて、キルパーおよびダゾメット粉粒剤処理時に発生する有効成分メチルイソチオシアネート(以下、MITC)の放出抑制技術を確立する。なお、これまでは被覆資材として農業用が用いられていた。

[新技術の内容・特徴]

内容

大気中へのMITC放出抑制のため、キルパー、ダゾメット粉粒剤処理時の被覆資材にはガスバリアー性フィルムを用いる。

特徴

ガスバリアー性フィルム使用による利点は下記のとおりである。

1. 気温15℃から35℃の条件下で処理した場合、ポリエチレンフィルムよりフィルム下気中のMITC濃度をより長く維持することができる(表1、2)。
2. フィルム下気中のMITC濃度をより高く保持することができ、かつ施設内へのMITC放出を抑制できる(図1、2)。
3. ニラの古株枯死効果が早く進行する(表3、写真1)。

[留意点]

1. MITCは低温では発生が緩慢で分解も遅いため、冬季、地温が15℃以下になるような場合は被覆期間を十分に確保する必要がある。
2. ガスバリアー性フィルムの性能を引き出すため被覆資材の端を水封ポリダクト等で固定する。
3. 試験に使用したガスバリアー性フィルムは、バリアスターV(厚さ0.05mm)である。
4. ポリエチレンフィルム(厚さ0.05mm、幅8m)の価格約27,300円/10aに対し、バリアスターV(厚さ0.05mm、幅7m)は約82,500円/10aである。
5. 適用範囲は、県内の施設ニラ生産地域とする。

[評価]

ニラ生産地においてキルパーおよびダゾメット粉粒剤の使用により発生するMITCの放出を抑制できる。また、フィルム下気中のMITC濃度を高く維持できることから、病虫害や雑草に対する効果の向上も期待できる。

[具体的データ]

表1 キルパー由来のフィルム下気中MITC濃度の推移 (2015)

被覆資材	温度	処理後経過時間 (hr)						
		3	6	12	24	72	168	240
ポリエチレンフィルム (慣行)	15°C	314	402	642	617	323	84	44
	25°C	687	699	804	587	169	9	nd
	35°C	982	1009	824	434	nd	nd	nd
ガスバリアー性 フィルム (EVOH alloy)	15°C	402	769	993	1106	932	699	433
	25°C	982	1108	1470	1483	890	487	248
	35°C	1614	1534	1583	1851	823	21	nd

単位：mg/m³ 定量下限値：25mg/m³ nd：非検出 n=2

フィルム下気中MITC濃度測定：約310mL(内径面積24cm²)容ガラス瓶に非滅菌供試土壌(含水率4.0%、土壌層5cm)を100g入れ、キルパー50倍希釈液を3.6mL(原液60L/10a相当)処理した後、最大含水量の60%になるように脱イオン水を22mL添加した。次に瓶の口をフィルムで覆い、フィルム端をビニルテープで密封した後、15、25、35°Cに設定したインキュベーターに入れ、暗所下で3、6、12、24、72、168、240時間静置した。所定の時間静置後、MITC濃度を測定してフィルム下気中濃度を算出した。

表2 ダゾメット粉粒剤由来のフィルム下気中MITC濃度の推移 (2014)

被覆資材	温度	処理後経過時間 (hr)						
		3	6	12	24	72	168	240
ポリエチレンフィルム (慣行)	15°C	66	140	230	401	401	151	64
	25°C	361	553	645	745	223	32	nd
	35°C	699	751	640	776	28	nd	nd
ガスバリアー性 フィルム (EVOH alloy)	15°C	78	194	325	952	1359	1010	852
	25°C	452	750	1053	1926	1556	864	499
	35°C	939	1438	1710	2811	1187	418	nd

単位：mg/m³ 定量下限値：25mg/m³ nd：非検出 n=2

フィルム下気中MITC濃度測定：約310mL(内径面積24cm²)容ガラス瓶に非滅菌供試土壌を100g(湿土重、含水率4.0%、土壌層5cm)入れ、ダゾメット粉粒剤を36mg(30kg/10a相当)処理し、葉さじを用いて十分に攪拌し、最大含水量の60%になるように脱イオン水を22mL添加した。次に瓶の口をフィルムで覆い、フィルム端をビニルテープで密封した後、15、25、35°C暗所下で3、6、12、24、72、168、240時間静置し、ガラス瓶内のMITC濃度を測定してフィルム下気中濃度を算出した。

表3 フィルム別のニラ古株枯死の結果(2015)

薬剤処理後 経過時間	ポリエチレンフィルム	ガスバリアー性フィルム
34h	株は自立できる状態。株元は変色していない。	株は自立できなくなり、株元まで変色していた。
48h	株が自立できなくなり、株元の変色が始まった。	株は自立できない状態。葉の面積のうち約90%が白化。
72h	株は自立できない状態。株元まで白化した。	株は自立できない状態。葉の全面が白化し、乾燥していた。

注1) ニラの葉の中央部から基部(株元)の葉色を標準葉色帖(農林省 農業技術研究所監修 ○1972)を使用して調査。

注2) 供試農薬：キルパー液剤(60L/10a処理)

注3) 地表面下10cm平均地温(調査期間中)：ポリエチレンフィルム区；31.4°C、ガスバリアー性フィルム区；31.7°C



写真1 薬剤処理34時間後におけるフィルム別ニラの古株枯死効果(2015)

左：ポリエチレンフィルム 右：ガスバリアー性フィルム

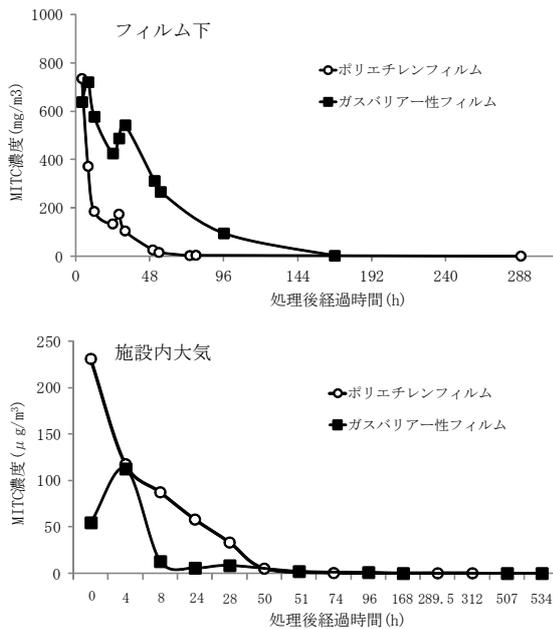


図1 キルパー処理時のフィルム下および施設内大気中のMITC濃度(2014)

- 注1) 定量下限値 : フィilm下; 0.4mg/m³、施設内大気; 2.0 μg/m³
 注2) 反復 : フィilm下; n=3、施設内大気; n=1
 注3) 処理量 : 両区ともキルパー液剤原液で60L/10a
 注4) 処理日 : ポリエチレンフィルム区; 2014年5月28日
 ガスバリアー性フィルム区; 2014年7月7日
 注5) 期間平均気温: ポリエチレンフィルム区; 21.4℃
 ガスバリアー性フィルム区; 26.5℃
 注6) 被覆資材で被覆後にまわりを水封ポリダクトで固定した。
 注7) 施設内大気は施設内1ヶ所、高さ1.2mに捕集管を設置しMITC濃度を測定した。

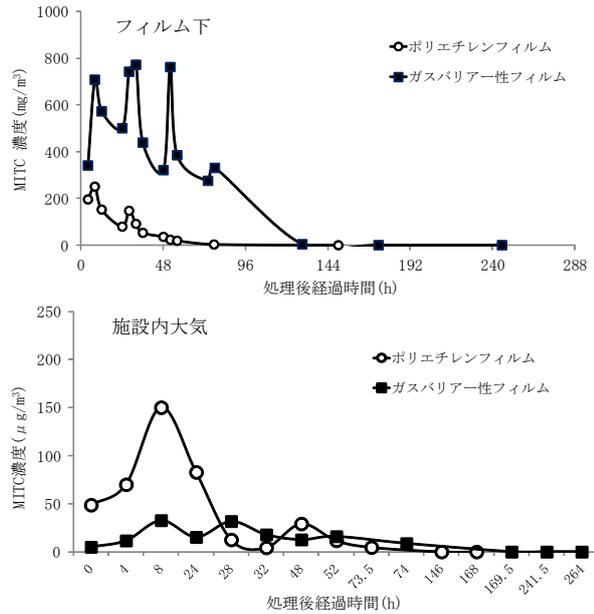


図2 ダゾメット粉粒剤処理時のフィルム下および施設内大気中のMITC濃度(2014)

- 注1) 定量下限値 : フィilm下; 0.4mg/m³、施設内大気; 2.0 μg/m³
 注2) 反復 : フィilm下; n=3、施設内大気; n=1
 注3) 処理量 : 両区ともダゾメット粉粒剤を30kg/10a
 注4) 処理日 : ポリエチレンフィルム区; 2014年8月13日
 ガスバリアー性フィルム区; 2014年8月22日
 注5) 期間平均気温: ポリエチレンフィルム区; 26.9℃
 ガスバリアー性フィルム区; 25.5℃
 注6) 被覆資材で被覆後にまわりを水封ポリダクトで固定した。
 注7) 施設内大気は施設内1ヶ所、高さ1.2mに捕集管を設置しMITC濃度を測定した。

【その他】

研究課題名: 施設内の大気中へ揮散する農薬の挙動とリスク評価((研)農業環境技術研究所他4機関との共同研究)

研究期間: 平成25~27年度

予算区分: 受託(環境研究総合推進費「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」)・県単

研究担当: 農薬管理担当

分類: 普及