

試験研究成果普及情報

部門	環境保全	対象	普及
課題名：ガスバリア性フィルム被覆による土壌くん蒸剤の大気中濃度低減と薬効向上			
〔要約〕土壌くん蒸時にガスバリア性フィルムで被覆すると、大気中薬剤濃度はポリフィルムで被覆したときの数十分の一に低減する。また、土壌における薬剤の積算濃度が上昇するため、土壌病害虫に対する薬効が向上する。			
キーワード 土壌くん蒸、ガスバリア性フィルム、土壌病害虫、積算濃度、地温			
実施機関名	主 査 農林総合研究センター 土壌環境研究室 協力機関 農林総合研究センター 病理昆虫研究室、担い手支援課、 印旛農業事務所、(国研) 農業環境技術研究所、高知県農業 技術センター、徳島県農林水産総合技術支援センター、 (公財) 園芸植物育種研究所、(株) 数理計画		
実施期間	2013年度～2015年度		

〔目的及び背景〕

土壌くん蒸は、土壌病害虫を防除する上で重要な技術であるが、農地と住宅地の混在化が進む現状ではより高い安全性が求められている。ここでは、ガスバリア性フィルムの被覆による大気中薬剤濃度の低減効果及び土壌病害虫に対する薬効の向上効果を明らかにする。

〔成果内容〕

- 1 土壌くん蒸時にガスバリア性フィルムで被覆することにより、大気中の薬剤濃度は慣行のポリフィルムで被覆したときの数十分の一に低減する（図1）。
- 2 土壌気相の薬剤濃度は、くん蒸開始から1～3日後に最高濃度に達し、その後減衰する（図2）。ガスバリア性フィルムで被覆したときの薬剤濃度は、ポリフィルムによる被覆と比べてくん蒸開始3日後以降に高く推移する。
- 3 土壌くん蒸時にガスバリア性フィルムで被覆すると薬効が向上する。
 - (1) クロルピクリンの使用量を3 mL/穴（30L/10a）として、ガスバリア性フィルムで被覆したときのサツマイモネコブセンチュウに対する薬効は、ポリフィルムで被覆したときと比べて向上する（図3）。
 - (2) クロルピクリンの使用量を1及び2 mL/穴としてポリエチレン製フィルムで被覆すると、ウリ類ホモプシス根腐病菌（菌糸体）がわずかに生残する（表1）。これに対し、ガスバリア性フィルムで被覆すると、使用量を1 mL/穴としてもウリ類ホモプシス根腐病菌は検出されない。
- 4 ガスバリア性フィルムの被覆では、土壌気相の薬剤濃度が高まることにより積算濃度（薬剤濃度と時間の積）が上昇するため、薬効が向上する。（クロルピクリンとサツ

マイモネコブセンチュウの事例、図4)。薬効は、地温が高い時期により高くなる。

[留意事項]

- 1 本研究成果は、腐植質普通黒ボク土の露地畑において実施した試験データに基づく。
- 2 土壌くん蒸時にガスバリア製フィルムで被覆する場合は、くん蒸期間を可能な限り長くすることで土壌微生物等による分解を促進し、ガス抜き時の揮散を低減する。くん蒸期間を長く設定できない場合は、ガス抜き時の作業者の安全と圃場周辺への揮散により留意する。
- 3 マルチ畦内処理の場合は、くん蒸期間を長くするとともに、定植後の薬害回避を目的に定植穴を早めに開ける。

[普及対象地域]

県内全域

[行政上の措置]

[普及状況]

ガスバリア性フィルムの使用事例は、県内ではスイカ、ニンジン、ヤマトイモ、メロン等である。県外では徳島県のサツマイモ栽培等で普及している。

[成果の概要]

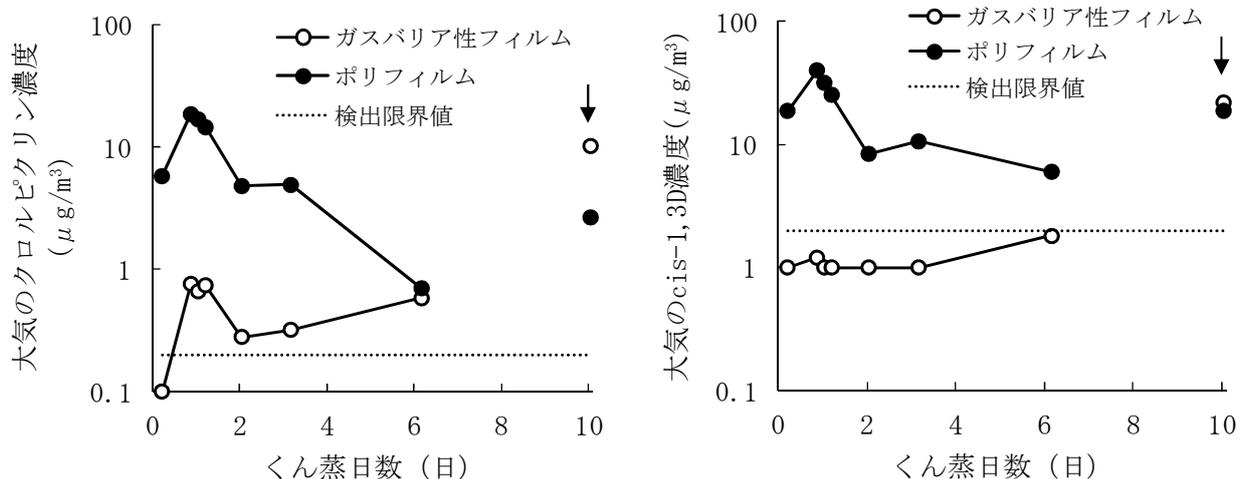


図1 ガスバリア性フィルムの被覆による大気薬剤濃度低減効果

- 注1) 土壌くん蒸は平成26年11月11日～21日にクロロピクリン+1,3-ジクロロプロペン油剤(ソイリーン、使用量3mL/穴)を用いて実施した、ガスバリア性フィルム(商品名:ハイバリアー)の厚さ0.02mm
- 注2) 測定位置は、試験区を中心と四辺の中央で計5点、高さ120cm。大気中のくん蒸剤は、捕集管を用い、定流量ポンプを用いて吸引捕集した
- 注3) グラフの丸印は圃場5地点の平均値。検出限界値未満の場合はその半値を採用した、矢印はガス抜き時のデータを示す

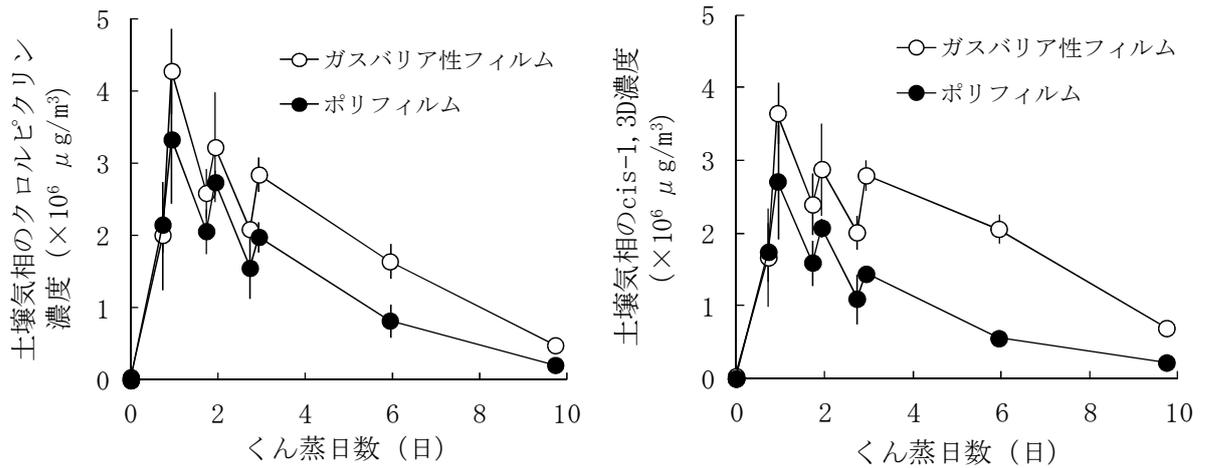


図2 黒ボク土地表下10cmにおける土壌気相の薬剤濃度

注1) 土壌くん蒸は平成25年11月5日～15日にクロルピクリン+1,3-ジクロロプロペン油剤(ソイリーン、使用量3mL/穴)を用いて実施した、土壌の有機炭素含量5.0%、試験開始時の三相組成は固相23.5%、液相42.9%、気相33.6%

2) バーは標準偏差を示す

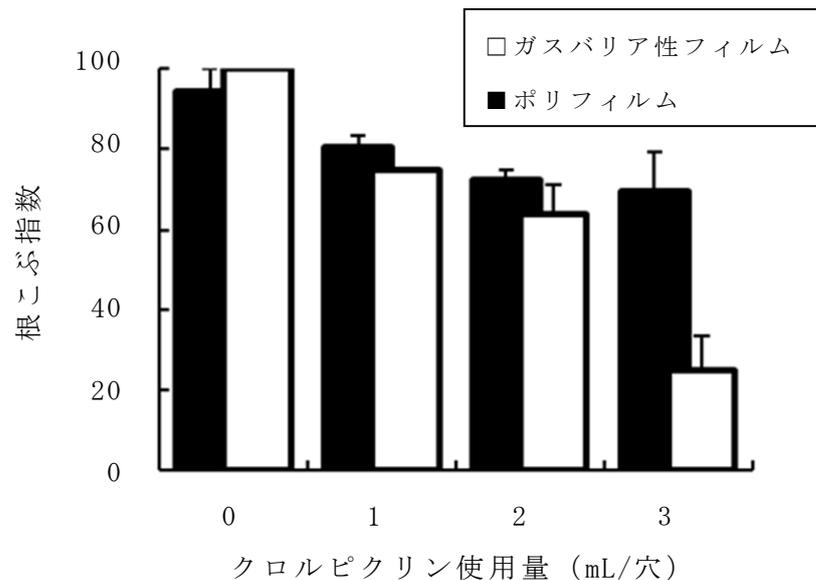


図3 被覆資材の相違によるサツマイモネコブセンチュウに対するクロルピクリンの防除効果

注1) サツマイモネコブセンチュウ被害残渣を地表下20cmに埋設してクロルピクリン油剤(ドロクロール)で土壌くん蒸した、土壌くん蒸後に残渣を回収し、キュウリ幼苗を用いて生物検定した、土壌くん蒸は平成26年8月26日～9月8日に実施

2) 根こぶ指数 = $(4 \times \text{甚株数} + 3 \times \text{多株数} + 2 \times \text{中株数} + \text{少株数}) / (4 \times \text{合計株数}) \times 100$

0: 根こぶなし、1: わずか、2: 散見、3: 多、4: 多かつ発根抑制あり

3) バーは標準誤差を示す

表 1 被覆資材の相違によるウリ類ホモプシス根腐病菌に
 対するクロルピクリンの薬効比較

被覆資材	薬量 (mL/穴)	反復	調査 株数	発病株率 (%)	発病度
ガスバリア性 フィルム	0	1	16	100.0	50.0
		2	16	100.0	43.8
		3	16	100.0	42.5
	1	1	16	0.0	0.0
		2	16	0.0	0.0
		3	16	0.0	0.0
	2	1	16	0.0	0.0
		2	16	0.0	0.0
		3	16	0.0	0.0
	3	1	16	0.0	0.0
		2	16	0.0	0.0
		3	16	0.0	0.0
ポリフィルム	0	1	16	100.0	41.3
		2	16	100.0	63.8
		3	16	100.0	43.8
	1	1	16	6.3	2.5
		2	16	0.0	0.0
		3	16	6.3	2.5
	2	1	16	6.3	2.5
		2	16	0.0	0.0
		3	16	6.3	2.5
	3	1	16	0.0	0.0
		2	16	0.0	0.0
		3	16	0.0	0.0

- 注 1) ウリ類ホモプシス根腐病菌（菌糸体）を地表下 20cm に埋設し、平成 26 年 8 月 26 日～9 月 8 日にクロルピクリン油剤（ドロクロール）により土壌くん蒸した、その後、埋設した試料を回収し、キュウリ幼苗を用いて検定した
- 2) 発病度 = Σ (指数 × 株数) / (4 × 調査株数) × 100
 指数 0 : 発病なし、1 : 4 週後に萎凋はしないが根が褐変、2 : 3～4 週目までに萎凋・枯死、3 : 2～3 週目までに萎凋・枯死、4 : 1～2 週目までに萎凋・枯死

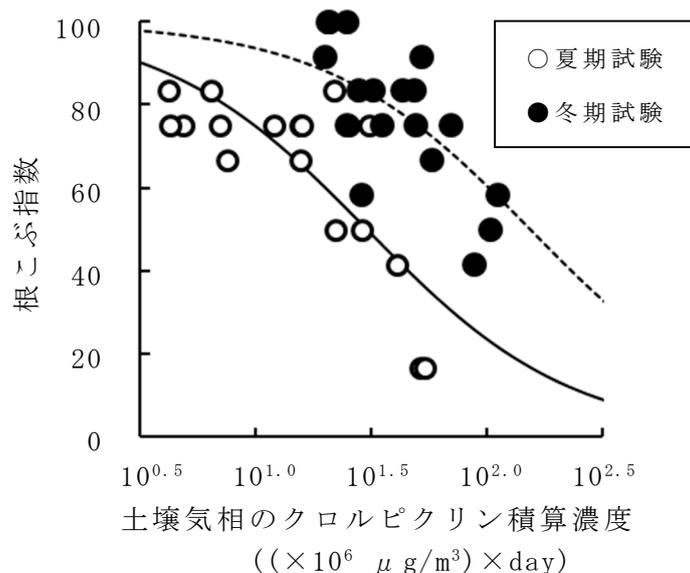


図 4 夏期と冬期における土壌気相中の積算濃度と根こぶ指数の関係

- 注 1) 土壌くん蒸期間：夏期試験が平成 26 年 8 月 26 日～9 月 8 日、冬期試験が平成 26 年 12 月 9 日～平成 27 年 1 月 13 日
- 2) 根こぶ指数は図 3 と同じ。図中の線は用量反応曲線へのあてはめ結果

[発表及び関連文献]

- 1 平成 28 年度試験研究成果発表会（野菜部門Ⅰ、Ⅲ）
- 2 武田 藍ら、土壌くん蒸剤のリスク削減と管理技術開発に向けた土壌病害虫のクロロピクリンに対する感受性検定、関東東山病害虫研究会報、第 61 集、2014 年
- 3 山本幸洋ら、難透過性フィルム被覆下における黒ボク土気相中の土壌くん蒸剤濃度、日本農薬学会第 39 回大会講演要旨集、2014 年
- 4 武田 藍ら、黒ボク土におけるクロロピクリン処理時のガスバリアー性フィルム被覆によるサツマイモネコブセンチュウ防除効果の改善、第 59 回日本応用動物昆虫学会大会講演要旨、2015 年
- 5 山本幸洋ら、黒ボク土におけるガスバリア性フィルム被覆による土壌くん蒸剤の大気中濃度低減効果、日本農薬学会第 40 回大会講演要旨集、2015 年
- 6 國友映理子ら、黒ボク土露地畑におけるガスバリア性フィルム適用によるクロロピクリン削減の可能性、日本植物病理学会報、第 82 巻、2016 年
- 7 山本幸洋ら、黒ボク土露地畑における土壌くん蒸時の大気中くん蒸剤濃度の分布と推移、日本農薬学会第 41 回大会講演要旨集、2016 年

[その他]

- 1 ガスバリア性フィルムは、ポリエチレン製フィルムにエチレン・ビニルアルコール共重合体層を設けることによりガスバリア性が付与されたものである。試験に用いたガスバリア性フィルムの商品名はハイバリアー（厚さ 0.02mm、岩谷マテリアル（株）製）である。
- 2 本研究は環境研究総合推進費「(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」により実施した。