

12. 兵庫県立農林水産技術総合センター

12-1 試験方法

1) 試験圃場

所在地 : 兵庫県加西市別府町南ノ岡甲 1533
栽培形態 : 露地栽培
面積 : 60 m²

土壌の理化学性

- ・ 土壌群 : 黄色土
- ・ 土性 : 埴壤土 (CL)
- ・ 炭素含量 : 1.4%
- ・ pH (H₂O) : 6.2 (苦土石灰投入後)
- ・ CEC : 11.2 cmol/kg
- ・ リン酸吸収係数 : 493 P₂O₅mg/100g
- ・ 仮比重 : 1.12 (作付後)

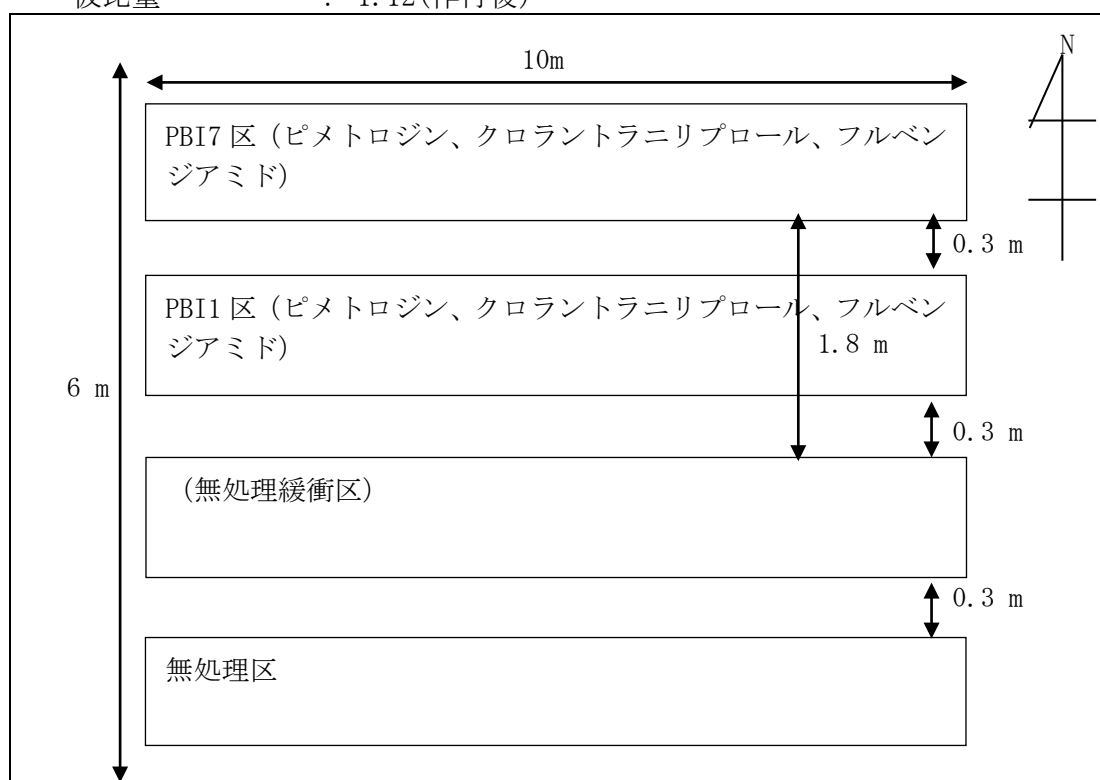


図 12-1 試験圃場の見取り図

2) 供試農薬の概要

表 12-1-1 調査対象農薬の概要（ピメトロジン）

農薬名（商品名）	ピメトロジン水和剤（チェス顆粒水和剤）
有効成分・含有量	ピメトロジン・50%
グループ No.	A（logPow 2 未満） 土壌中半減期 21～40 日
作物における農薬登録の有無	コマツナ及び非結球あぶらな科葉菜類への登録 無
残留基準値	0.3ppm（こまつな）
処理月日・回数	PBI1: 散布 1 回目(5/31)、散布 2 回目(6/7)、散布 3 回目(6/14) PBI7: 散布 1 回目(5/25)、散布 2 回目(6/1)、散布 3 回目(6/8)
希釈倍率・処理量	5000 倍 300L/10a・3 回
処理方法	手動式散布機を用いて、ほ場の畝上に均一に処理する。

表 12-1-2 調査対象農薬の概要（クロラントラニプロール）

農薬名（商品名）	クロラントラニプロール水和剤（プレバソソフロアブル 5）
有効成分・含有量	クロラントラニプロール・5%
グループ No.	B（logPow 2 以上 4 未満） 土壌中半減期 41～100 日
作物における農薬登録の有無	非結球あぶらな科葉菜類 登録有
残留基準値	20ppm（こまつな）
処理月日・回数	PBI1: 散布 1 回目(5/31)、散布 2 回目(6/7)、散布 3 回目(6/14) PBI7: 散布 1 回目(5/25)、散布 2 回目(6/1)、散布 3 回目(6/8)
希釈倍率・処理量	1000 倍 300L/10a・3 回
処理方法	手動式散布機を用いて、ほ場の畝上に均一に処理する。

表 12-1-3 調査対象農薬の概要（フルベンジアミド）

農薬名（商品名）	フルベンジアミド水和剤（フェニックス顆粒水和剤）
有効成分・含有量	フルベンジアミド・20%
グループ No.	C（logPow 4 以上） 土壌中半減期 101～250 日
作物における農薬登録の有無	非結球あぶらな科葉菜類 登録有
残留基準値	25ppm(こまつな)
処理月日・回数	PBI1: 散布 1 回目(5/31)、散布 2 回目(6/7)、散布 3 回目(6/14) PBI7: 散布 1 回目(5/25)、散布 2 回目(6/1)、散布 3 回目(6/8)
希釈倍率・処理量	2000 倍・300L/10a・3 回
処理方法	手動式散布機を用いて、ほ場の畝上に均一に処理する。

3) 供試作物

表 12-2 供試作物

作物	品種名	選定理由・特性	備考
コマツナ	ひとみ	兵庫県下で一般的に用いられる品種である。	

12-2 分析結果

12-2-1 溶媒抽出による分析結果

農薬成分の検出状況

表 12-3-1 農薬成分の検出状況(ピメトロジン)

試料名	試験区	最終農薬処理後 経過日数 (日)	残留量 (mg/kg)		
			1	2	平均
コマツナ	無処理区 収穫時	(播種後日数)	<0.01	<0.01	<0.01
	処理区 PBI1 収穫時	28(27)	<0.01	<0.01	<0.01
	処理区 PBI7 収穫時	34(27)	<0.01	<0.01	<0.01
土壌	無処理区 作付け時	—	<0.01	<0.01	<0.01
	処理区 PBI1(最終処理時)				
	0-10cm	0(-1)	0.37	0.31	0.34
	10-20cm		<0.01	<0.01	<0.01
	処理区 PBI1 (作付 5 日後)	6(5)			
	0-10cm		0.31	0.26	0.28
	処理区 PBI1 (作付 14 日後)	15(14)			
	0-10cm		0.30	0.29	0.30
	処理区 PBI1 (収穫時)				
	0-10cm	28(27)	0.22	0.20	0.21
	10-20cm		0.01	0.01	0.01
	処理区 PBI7(最終処理時)				
	0-10cm	0(-7)	0.20	0.19	0.20
処理区 PBI7 (播種時)					
0-10cm	7(0)	0.29	0.27	0.28	
10-20cm		<0.01	<0.01	<0.01	
処理区 PBI7 (作付 5 日後)	12(5)				
0-10cm		0.30	0.29	0.30	
処理区 PBI7 (作付 14 日後)	21(14)				
0-10cm		0.30	0.28	0.29	
処理区 PBI7 (収穫時)					
0-10cm	34(27)	0.28	0.24	0.26	
10-20cm		<0.01	<0.01	<0.01	

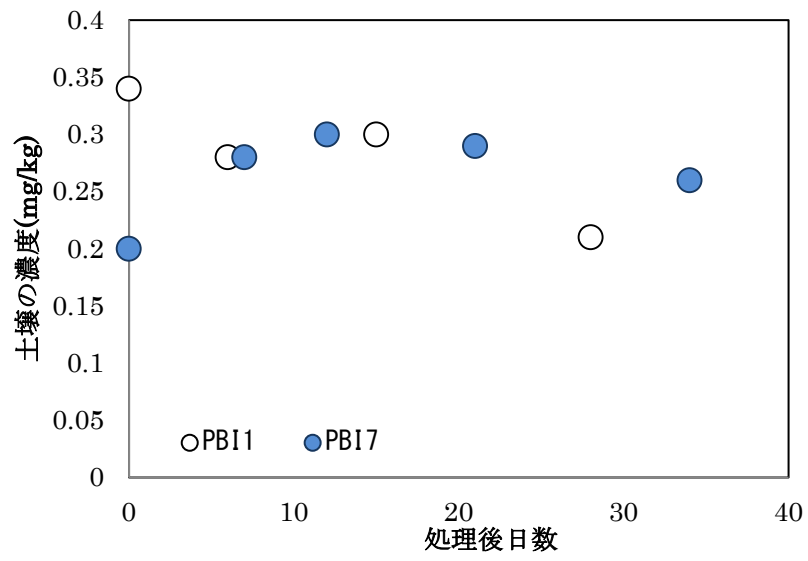


図 12-2-1 処理後日数とピメトロジンの土壌濃度

表 12-3-2 農薬成分の検出状況(クロラントラニプロール)

試料名	試験区	最終農薬処理後 経過日数 (日)	残留量 (mg/kg)		
			1	2	平均
コマツナ	無処理区 収穫時	(播種後日数)	<0.01	<0.01	<0.01
	処理区 PBI1 収穫時	28(27)	0.01	0.01	0.01
	処理区 PBI7 収穫時	34(27)	<0.01	<0.01	<0.01
土壌	無処理区 作付け時	—	<0.01	<0.01	<0.01
	処理区 PBI1(最終処理時)				
	0-10cm	0(-1)	0.29	0.28	0.28
	10-20cm		<0.01	<0.01	<0.01
	処理区 PBI1 (作付 14 日後)	15(14)			
	0-10cm		0.31	0.31	0.31
	処理区 PBI1 (収穫時)	28(27)			
	0-10cm		0.11	0.10	0.10
	処理区 PBI7(最終処理時)	0(-7)			
	0-10cm		0.21	0.20	0.20
処理区 PBI7 (播種時)					
0-10cm	7(0)				
10-20cm		0.28	0.27	0.28	
0-10cm		0.01	0.01	0.01	
処理区 PBI7 (作付 14 日後)	21(14)				
0-10cm		0.32	0.32	0.32	
処理区 PBI7 (収穫時)	34(27)				
0-10cm		0.16	0.16	0.16	

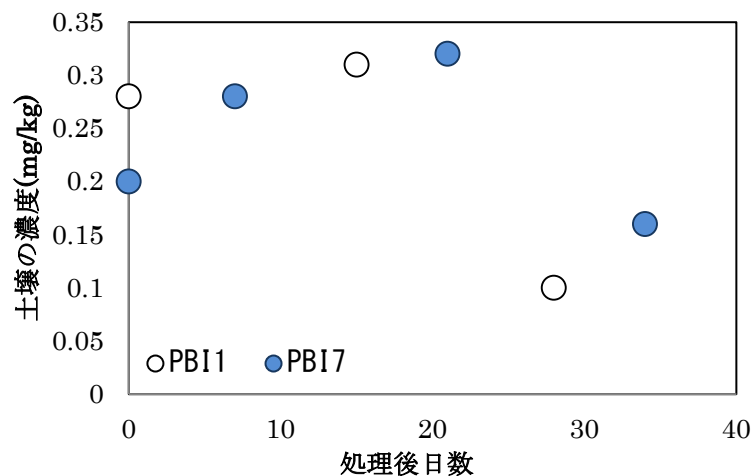


図 12-2-2 処理後日数とクロラントラニプロールの土壌濃度

表 12-3-3 農薬成分の検出状況(フルベンジアミド)

試料名	試験区	最終農薬処理後 経過日数 (日)	残留量 (mg/kg)		
			1	2	平均
コマツナ	無処理区 収穫時	(播種後日数)	<0.01	<0.01	<0.01
	処理区 PBI1 収穫時	28(27)	<0.01	<0.01	<0.01
	処理区 PBI7 収穫時	34(27)	<0.01	<0.01	<0.01
土壌	無処理区 作付け時	—	<0.01	<0.01	<0.01
	処理区 PBI1(最終処理時)				
	0-10cm	0(-1)	0.51	0.47	0.49
	10-20cm		0.01	<0.01	0.01
	処理区 PBI1 (作付 14 日後)	15(14)			
	0-10cm		0.59	0.58	0.58
	処理区 PBI1 (収穫時)				
	0-10cm	28(27)	0.21	0.20	0.20
	処理区 PBI7(最終処理時)				
	0-10cm	0(-7)	0.31	0.31	0.31
処理区 PBI7 (播種時)					
0-10cm	7(0)	0.49	0.48	0.48	
10-20cm		0.02	0.02	0.02	
処理区 PBI7 (作付 14 日後)					
0-10cm	21(14)	0.53	0.53	0.53	
処理区 PBI7 (収穫時)					
0-10cm	34(27)	0.29	0.27	0.28	

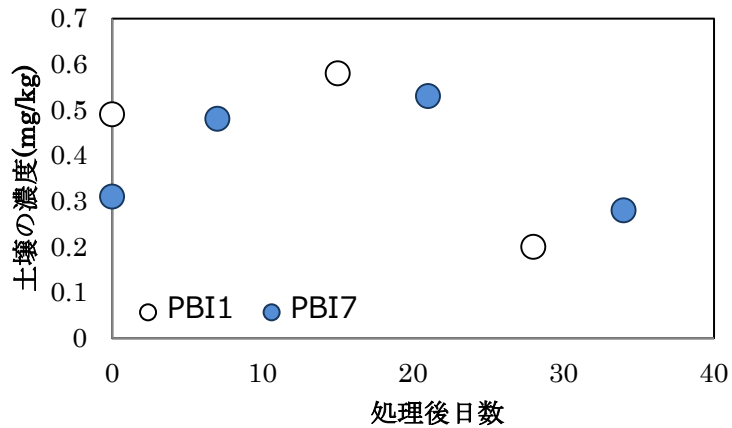


図 12-2-3 処理後日数とフルベンジアミドの土壌濃度

12-2-2 水抽出による分析結果

農薬成分の検出状況

表 12-4-1 農薬成分の検出状況(クロラントラニリプロール)

試料名	試験区	最終農薬処理後 経過日数 (日)	残留量 (mg/kg)		
			1	2	平均
土壌	無処理区 作付け時	—	<0.01	<0.01	<0.01
	処理区 PBI1 (最終処理時)				
	0-10cm	0(-1)	0.18	0.14	0.16
	10-20cm		<0.01	<0.01	<0.01
	処理区 PBI1 (作付 14 日後)	15(14)			
	0-10cm		0.18	0.14	0.16
	処理区 PBI1 (収穫時)	28(27)			
	0-10cm		0.09	0.08	0.08
	10-20cm		0.02	0.01	0.02
	処理区 PBI7 (最終処理時)				
0-10cm	0(-7)	0.18	0.14	0.16	
処理区 PBI7 (播種時)					
0-10cm	7(0)	0.20	0.16	0.18	
10-20cm		<0.01	<0.01	<0.01	
処理区 PBI7 (作付 14 日後)	21(14)				
0-10cm		0.45	0.14	0.30	
処理区 PBI7 (収穫時)	34(27)				
0-10cm		0.13	0.13	0.13	
10-20cm		0.01	0.01	0.01	

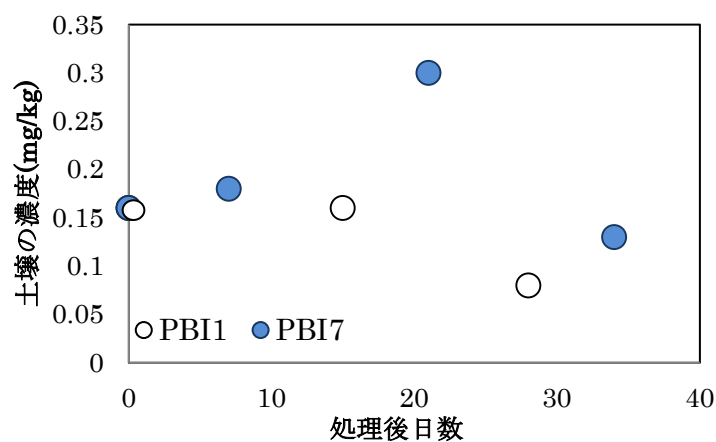


図 12-3-1 処理後日数と土壌におけるクロラントラニリプロールの水抽出濃度

表 12-4-2 農薬成分の検出状況(フルベンジアミド)

試料名	試験区	最終農薬処理後 経過日数 (日)	残留量 (mg/kg)		
			1	2	平均
土壌	無処理区 作付け時	—	<0.01	<0.01	<0.01
	処理区 PBI1(最終処理時)				
	0-10cm	0(-1)	0.18	0.12	0.15
	10-20cm		<0.01	<0.01	<0.01
	処理区 PBI1 (作付 14 日後)	15(14)			
	0-10cm		0.15	0.14	0.14
	処理区 PBI1 (収穫時)	28(27)			
	0-10cm		0.09	0.08	0.08
	10-20cm		0.02	0.01	0.02
	処理区 PBI7(最終処理時)				
0-10cm	0(-7)	0.11	0.11	0.11	
処理区 PBI7 (播種時)					
0-10cm	7(0)	0.15	0.15	0.15	
10-20cm		<0.01	<0.01	<0.01	
処理区 PBI7 (作付 14 日後)	21(14)				
0-10cm		0.15	0.14	0.14	
処理区 PBI7 (収穫時)	34(27)				
0-10cm		0.16	0.16	0.16	
10-20cm		0.01	0.01	0.01	

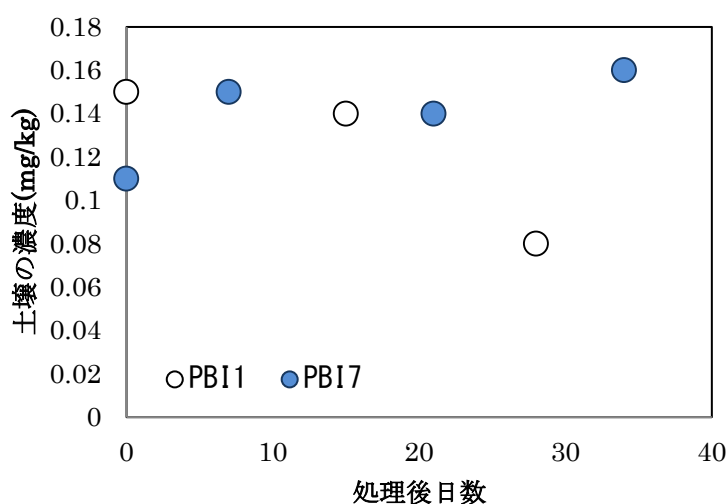


図 12-3-2 処理後日数と土壌におけるフルベンジアミドの水抽出濃度

12-3 考察

1) 溶媒抽出による濃度からの初期理論値

ピメトロジン、クロラントラニリプロール及びフルベンジアミドの合計処理量は、それぞれ10aあたり90g、45g、90gであり、仮比重を1.12とすると理論上の初期濃度は0.8mg/kg、0.4mg/kg、0.8mg/kgとなる。今回PBI1区の初期濃度は0.34mg/kg、0.28mg/kg、0.49mg/kgであり、理論濃度のそれぞれ42%、70%、61%となり、全体として初期濃度が低い結果となった。数値が低くなった理由はサンプリングのバラツキによるものと考えられ、PBI1区のピメトロジン以外は処理直後より14日後の濃度が上昇し、収穫時に減少するという濃度変化となった。そのため、半減期を求めがたい結果となった。散布の方法やサンプルの採取方法について再度検討する必要があると考えられた。

なお、減少傾向を示したPBI1区のピメトロジンでは近似モデルではSFOモデルが最も適合した。相関係数が0.8889であり、半減期が48日であった。

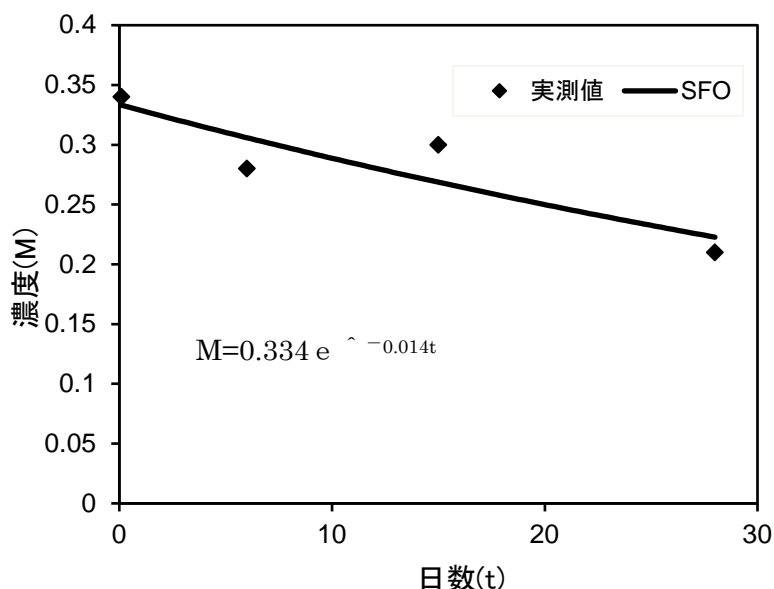


図 12-4 PBI1 区のピメトロジンの土壌濃度の減衰の近似式

2) 水抽出濃度と溶媒抽出濃度との割合

クロラントラニリプロール及びフルベンジアミドの溶媒抽出濃度に対する水抽出濃度の割合は、PBI1における3回処理直後でそれぞれ57%と31%であった。LogPowの違いから、クロラントラニリプロールの方がフルベンジアミドより水抽出濃度が相対的に高くなることは、想定通りとなった。しかし、収穫時の割合はそれぞれ80%、40%となり、処理直後より収穫時の方が高くなった。通常は土壌への不可逆的な吸着が増加して水抽出の割合が減少することが想定される(※1)が、逆の結果となった。水抽出と溶媒抽出を別に実施しているため、サンプル誤差が多くなりやすいと考えられ、今後これらの農薬の知見を蓄積する必要がある。

3) 作物体濃度について

今回の3農薬におけるコマツナの濃度は、クロラントラニリプロールにおいて定量下限値の0.01mg/kg 検出されたのみであり、移行率を比較することができなかった。ピメトロジンはLogPowが低く、土壌から生育期間中に検出されているため、コマツナで検出されやすいと考えていたが、収穫時に検出されなかった。農薬抄録(※2)によると、ピメトロジンは株元処理等の根からの移行と茎葉散布による付着を含めて、20日以上経過しているものは、1例を除きすべて可食部は定量限界未満であり、トマト等の植物体内で速やかに代謝するという知見もみられた。今回も土壌から吸収している農薬は比較的速やかに代謝していると考えられる。さらに、ピメトロジンは土壌吸着が強い(※2)、土壌に残っていても、吸着されてほとんど植物に吸収されていない可能性も示唆される。ピメトロジンの水抽出は回収率が70%より低かったため、分析対象としていないが、今後、pHを調整するなどにより回収率を確保して調査を行い、生育中期の作物を用いて移行率を求めるなど、知見を増やし、リスク評価につなげる必要がある。

フルベンジアミドは土壌濃度の減少が比較的少ない傾向であったが、作物に吸収は見られなかった。LogPowが高く、コマツナにおけるリスクは少ないと考えられるが、作物による違いなど、さらに知見を収集する必要がある。

クロラントラニリプロールは、コマツナより検出され、後作物への残留リスクは本成分のみが認められた。しかし、PBI7区では定量下限未満であり、リスクは比較的低いと考えられた。他の2農薬とともに知見が少ないため、今後さらに事例を増やす必要があると考えられる。

参考文献

※1 Y.Motoki, et al: J. Agric. Food Chem.2016, 64, 4478-4486

※2 独立行政法人農林水産消費安全技術センターHP(2018.1アクセス)

<http://www.acis.famic.go.jp/syouroku/pymetrozine/>

12-4 後作物作付け実態に関する情報調査結果

表 12-5 後作物作付け実態に関する情報

後作物名	前作物名	施設・露地の別	後作物の作型または栽培時期	前作物から後作物作付けまでの期間	備考
コマツナ	シュンギク	施設	3月～4月	3日～7日	コマツナ、ミズナ、シュンギク(主に冬作)、ハウレンソウ(夏以外)で周年栽培。
	ハウレンソウ	施設	7月～8月	3日～7日	

13. 山口県農林総合技術センター

13-1 試験方法

1) 試験圃場

所在地 : 農林総合技術センター内E2ハウス

栽培形態 : 施設

面積 : 144 m² (処理区: 1区 24.0 m²、無処理区: 23.4 m²)

土壌の理化学性

- ・ 土壌群 : 礫質灰色化低地土
- ・ 土性 : L (壤土)
- ・ 炭素含量 : 2.37%
- ・ pH (H₂O) : 6.7
- ・ CEC : 10.5me/100g
- ・ リン酸吸収係数 : 245mgP₂O₅/100g
- ・ 仮比重 : 1.11

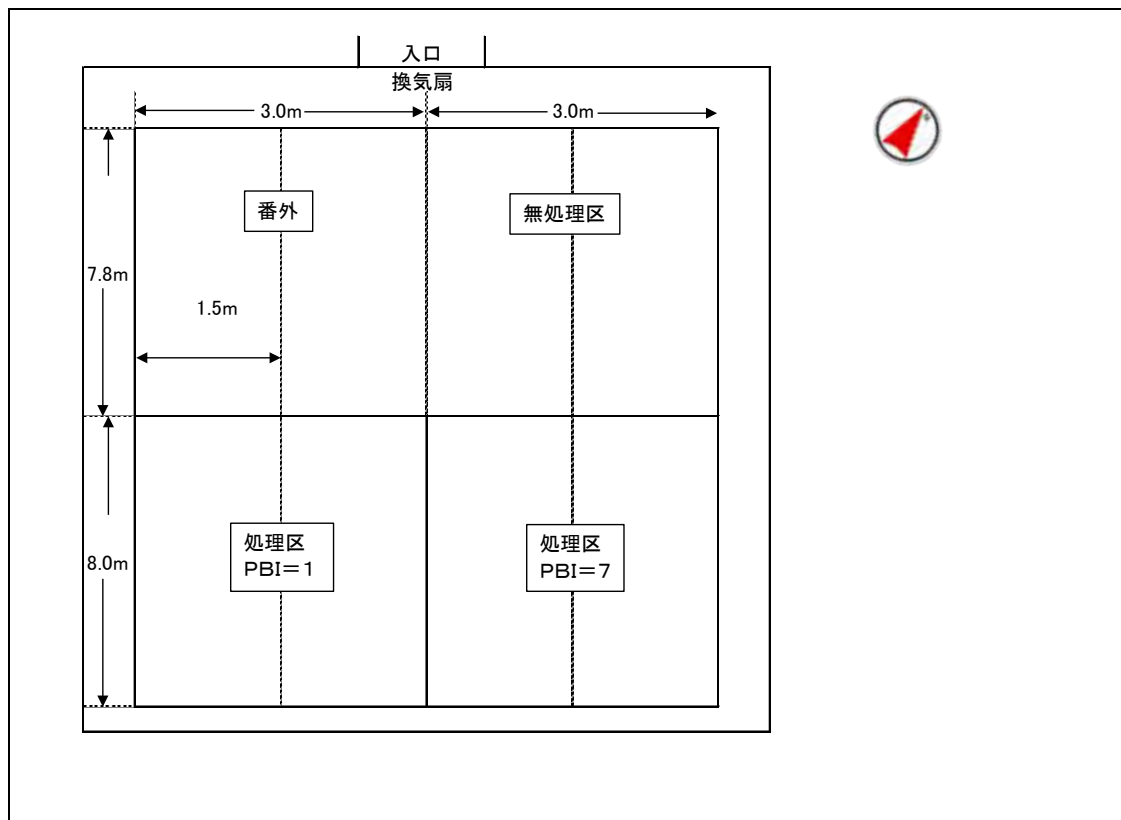


図 13-1 試験圃場の見取り図

2) 供試農薬の概要

表 13-1-1 調査対象農薬の概要（アセタミプリド）

農薬名（商品名）	モスピラン顆粒水溶剤
有効成分・含有量	アセタミプリド・20.0%
グループ No.	A（logPow2 未満、土壌中半減期 0～20 日）
作物における農薬登録の有無	有
残留基準値	5ppm
処理月日・回数	PBI=1 日 1 回目(9/5)、2 回目(9/12)、3 回目(9/19) PBI=7 日 1 回目(8/30)、2 回目(9/6)、3 回目(9/13)
希釈倍率・処理量	2000 倍、300L/10a
処理方法	ジョロで土壌表面に均一散布（供試 3 農薬を混用）

表 13-1-2 調査対象農薬の概要（クロラントラニリプロール）

農薬名（商品名）	プレバソフフロアブル 5
有効成分・含有量	クロラントラニリプロール・5.0%
グループ No.	B（logPow2 以上 4 未満、土壌中半減期 41～100 日）
作物における農薬登録の有無	有（非結球あぶらな科葉菜類）
残留基準値	20ppm
処理月日・回数	PBI=1 日 1 回目(9/5)、2 回目(9/12)、3 回目(9/19) PBI=7 日 1 回目(8/30)、2 回目(9/6)、3 回目(9/13)
希釈倍率・処理量	1000 倍、300L/10a
処理方法	ジョロで土壌表面に均一散布（供試 3 農薬を混用）

表 13-1-3 調査対象農薬の概要（クロルフルアズロン）

農薬名（商品名）	アタブロン乳剤
有効成分・含有量	クロルフルアズロン・5.0%
グループ No.	C（logPow4 以上、土壌中半減期 41～100 日）
作物における農薬登録の有無	無
残留基準値	2.0ppm
処理月日・回数	PBI=1 日 1 回目(9/5)、2 回目(9/12)、3 回目(9/19) PBI=7 日 1 回目(8/30)、2 回目(9/6)、3 回目(9/13)
希釈倍率・処理量	2000 倍、300L/10a
処理方法	ジョロで土壌表面に均一散布（供試 3 農薬を混用）

3) 供試作物

表 13-2 供試作物

作物	品種名	選定理由・特性	備考
コマツナ	夏楽天（タ キイ交配）	生育旺盛な早生種 春～秋まき年内どり	

13-2 分析結果

13-2-1 溶媒抽出による分析結果

農薬成分の検出状況

表 13-3-1 農薬成分の検出状況(アセタミプリド)

試料名	試験区	最終農業処理 後経過日数 (日)	残留量 (mg/kg)		
			1	2	平均
コマツナ	収穫時 無処理区	—	<0.01	<0.01	<0.01
	〃 処理区(PBI=1日)	29	<0.01	<0.01	<0.01
	〃 処理区(PBI=7日)	35	<0.01	<0.01	<0.01
土壌	無処理区 0-10cm 作付時	—	<0.01	<0.01	<0.01
	10-20cm 作付時	—	<0.01	<0.01	<0.01
	処理区(PBI=1日) 0-10cm 最終処理直後(作付時)	0	0.31	0.30	0.30
	播種15日後	15	<0.01	<0.01	<0.01
	収穫時	29	<0.01	<0.01	<0.01
	10-20cm 最終処理直後(作付時)	0	0.07	0.07	0.07
	収穫時	29	<0.01	<0.01	<0.01
	処理区(PBI=7日) 0-10cm 最終処理直後	0	0.30	0.29	0.30
	作付時	7	0.10	0.10	0.10
	播種15日後	21	<0.01	<0.01	<0.01
	収穫時	35	<0.01	<0.01	<0.01
	10-20cm 作付時	7	<0.01	<0.01	<0.01
収穫時	35	<0.01	<0.01	<0.01	

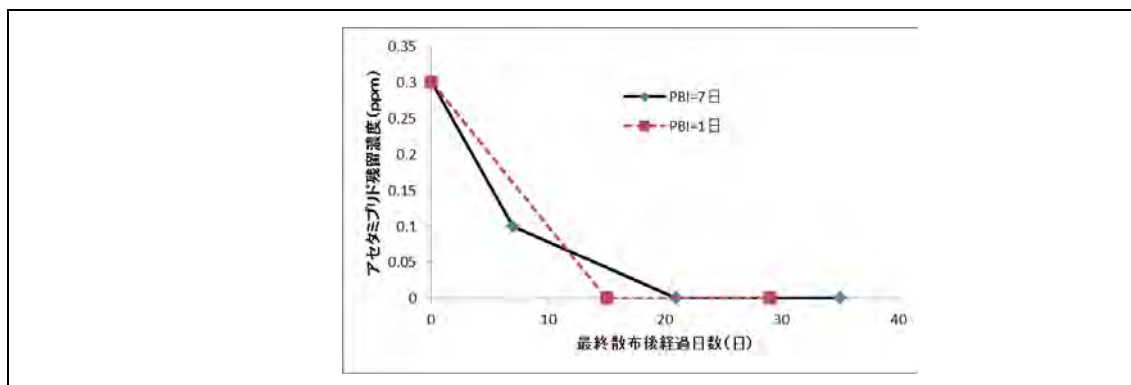


図 13-2-1 作土上層におけるアセタミプリド濃度の推移

表 13-3-2 農薬成分の検出状況(クロラントラニリプロール)

試料名	試験区	最終農薬処理 後経過日数 (日)	残留量 (mg/kg)		
			1	2	平均
コマツナ	収穫時 無処理区	—	<0.01	<0.01	<0.01
	// 処理区(PBI=1日)	29	0.01	<0.01	0.01
	// 処理区(PBI=7日)	35	0.01	0.01	0.01
土壌	無処理区 0-10cm 作付時	—	<0.01	<0.01	<0.01
	10-20cm 作付時	—	<0.01	<0.01	<0.01
	処理区(PBI=1日) 0-10cm 最終処理直後(作付時)	0	0.74	0.71	0.72
	播種15日後	15	0.65	0.62	0.64
	収穫時	29	0.40	0.39	0.40
	10-20cm 作付時(最終処理直後)	0	0.16	0.14	0.15
	収穫時	29	0.04	0.03	0.04
	処理区(PBI=7日) 0-10cm 最終処理直後	0	0.64	0.63	0.64
	作付時	7	0.57	0.56	0.56
	播種15日後	21	0.57	0.56	0.56
	収穫時	35	0.44	0.40	0.42
	10-20cm 作付時(最終処理直後)	7	0.36	0.29	0.32
	収穫時	35	0.12	0.11	0.12

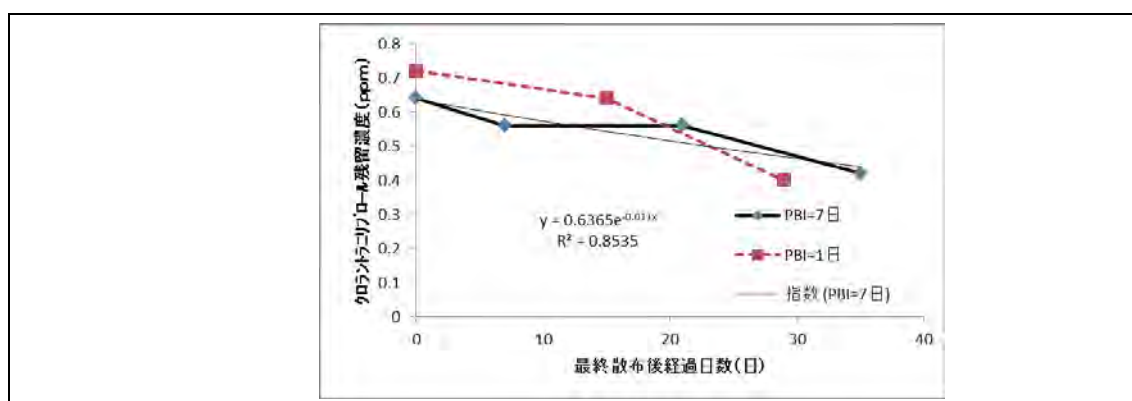


図 13-2-2 土壌中の濃度推移 (クロラントラニリプロール)

表 13-3-3 農薬成分の検出状況(クロルフルアズロン)

試料名	試験区	最終農業処理 後経過日数 (日)	残留量 (mg/kg)		
			1	2	平均
コマツナ	収穫時 無処理区	—	<0.01	<0.01	<0.01
	〃 処理区(PBI=1日)	29	<0.01	<0.01	<0.01
	〃 処理区(PBI=7日)	35	<0.01	<0.01	<0.01
土壌	無処理区 0-10cm 作付時	—	<0.01	<0.01	<0.01
	10-20cm 作付時	—	<0.01	<0.01	<0.01
	処理区 (PBI=1日) 0-10cm 最終処理直後 (作付時)	0	0.19	0.18	0.18
	播種 15 日後	15	0.20	0.19	0.20
	収穫時	29	0.14	0.13	0.14
	10-20cm 作付時 (最終処理直後)	0	0.05	0.04	0.04
	収穫時	29	0.04	0.04	0.04
	処理区 (PBI=7日) 0-10cm 最終処理直後	0	0.19	0.17	0.18
	作付時	7	0.18	0.18	0.18
	播種 15 日後	21	0.17	0.16	0.16
	収穫時	35	0.14	0.13	0.14
	10-20cm 作付時 (最終処理直後)	7	0.06	0.05	0.06
	収穫時	35	0.04	0.04	0.04

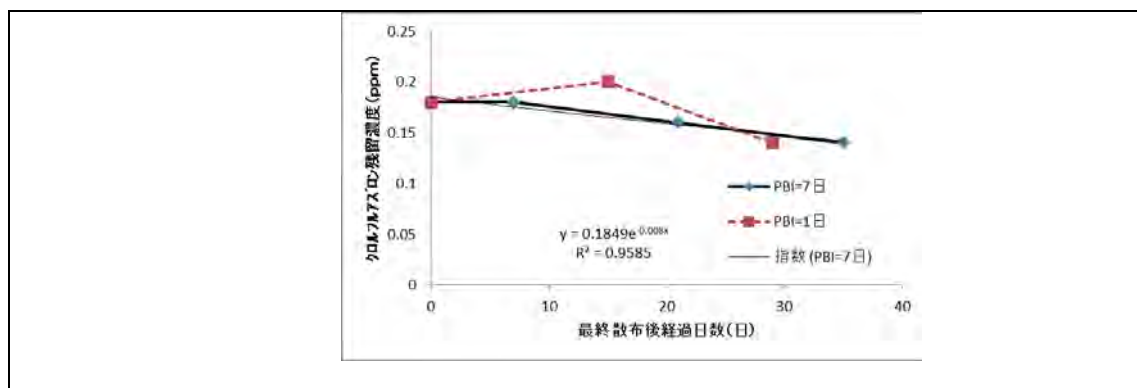


図 13-2-3 土壌中の濃度推移 (クロルフルアズロン)

13-2-2 水抽出による分析結果
 農薬成分の検出状況

表 13-4-1 農薬成分の検出状況(アセタミプリド)

試料名	試験区	最終農薬処理後 経過日数 (日)	残留量 (mg/kg)		
			1	2	平均
土壌	無処理区				
	0-10cm				
	作付時	—	<0.01	<0.01	<0.01
	10-20cm				
	作付時	—	<0.01	<0.01	<0.01
	処理区 (PBI=1日)				
	0-10cm				
	最終処理直後 (作付時)	0	0.12	0.12	0.12
	播種 15 日後	15	<0.01	<0.01	<0.01
	収穫時	29	<0.01	<0.01	<0.01
	10-20cm				
	最終処理直後 (作付時)	0	0.03	0.03	0.03
	収穫時	29	<0.01	<0.01	<0.01
	処理区 (PBI=7日)				
	0-10cm				
最終処理直後	0	0.17	0.17	0.17	
作付時	7	<0.01	<0.01	<0.01	
播種 15 日後	21	<0.01	<0.01	<0.01	
収穫時	35	<0.01	<0.01	<0.01	
10-20cm					
作付時	7	<0.01	<0.01	<0.01	
収穫時	35	<0.01	<0.01	<0.01	

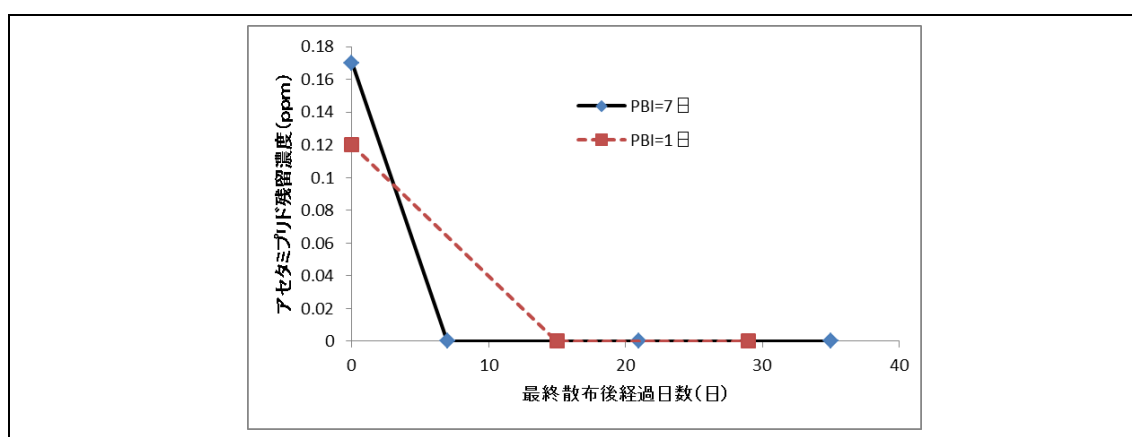


図 13-3-1 土壌中の濃度推移 (アセタミプリド)

表 13-4-2 農薬成分の検出状況(クロラントラニリプロール)

試料名	試験区	最終農薬処理後 経過日数 (日)	残留量 (mg/kg)		
			1	2	平均
土壌	無処理区				
	0-10cm				
	作付時	—	<0.01	<0.01	<0.01
	10-20cm				
	作付時	—	<0.01	<0.01	<0.01
	処理区 (PBI=1日)				
	0-10cm				
	最終処理直後 (作付時)	0	0.21	0.21	0.21
	播種 15 日後	15	0.17	0.16	0.16
	収穫時	29	0.10	0.06	0.08
	10-20cm				
	作付時 (最終処理直後)	0	0.06	0.05	0.06
	収穫時	29	<0.01	<0.01	<0.01
	処理区 (PBI=7日)				
	0-10cm				
最終処理直後	0	0.29	0.27	0.28	
作付時	7	0.17	0.16	0.16	
播種 15 日後	21	0.12	0.12	0.12	
収穫時	35	0.10	0.09	0.10	
10-20cm					
作付時 (最終処理直後)	7	0.06	0.06	0.06	
収穫時	35	0.03	0.03	0.03	

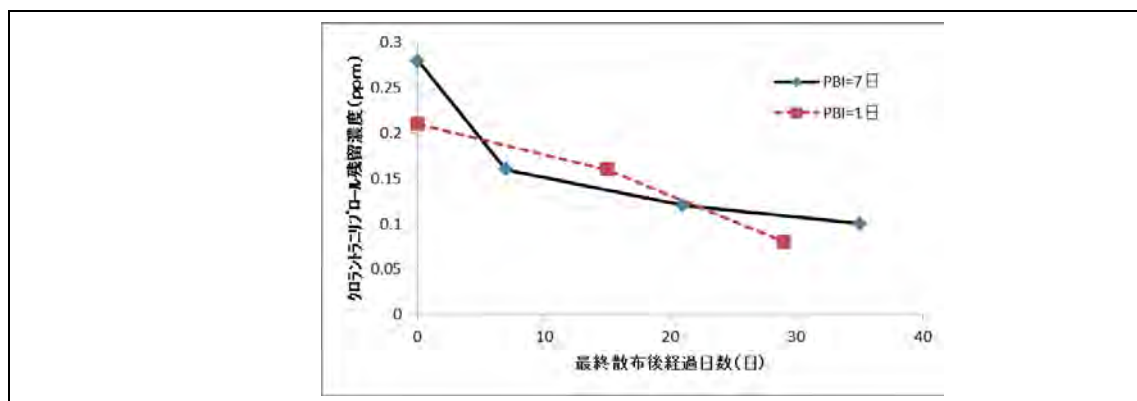


図 13-3-2 土壌中の濃度推移 (クロラントラニリプロール)

表 13-4-3 農薬成分の検出状況(クロルフルアズロン)

試料名	試験区	最終農薬処理後 経過日数 (日)	残留量 (mg/kg)		
			1	2	平均
土壌	無処理区				
	0-10cm				
	作付時	—	<0.01	<0.01	<0.01
	10-20cm				
	作付時	—	<0.01	<0.01	<0.01
	処理区 (PBI=1日)				
	0-10cm				
	最終処理直後 (作付時)	0	<0.01	<0.01	<0.01
	播種 15 日後	15	<0.01	<0.01	<0.01
	収穫時	29	<0.01	<0.01	<0.01
	10-20cm				
	作付時 (最終処理直後)	0	<0.01	<0.01	<0.01
	収穫時	29	<0.01	<0.01	<0.01
	処理区 (PBI=7日)				
	0-10cm				
最終処理直後	0	<0.01	<0.01	<0.01	
作付時	7	<0.01	<0.01	<0.01	
播種 15 日後	21	<0.01	<0.01	<0.01	
収穫時	35	<0.01	<0.01	<0.01	
10-20cm					
作付時 (最終処理直後)	7	<0.01	<0.01	<0.01	
収穫時	35	<0.01	<0.01	<0.01	

表 13-5 溶媒抽出に対する水抽出の割合

処理後日数	抽出法	PBI=1区			PBI=7区			
		0日	15日	29日	0日	7日	21日	35日
アセトミ [®] リト [®]	アセトン	0.30	<0.01	<0.01	0.30	0.10	<0.01	<0.01
	水	0.12	<0.01	<0.01	0.17	<0.01	<0.01	<0.01
LogPow0.80	抽出率	40%	—	—	51%	0%	—	—
クロラントラ [®] リ [®] ロール	アセトン	0.72	0.64	0.40	0.64	0.56	0.56	0.42
	水	0.21	0.16	0.08	0.28	0.16	0.12	0.10
LogPow2.76	抽出率	29%	27%	20%	44%	30%	21%	24%
クロルフルアズ [®] ロン	アセトン	0.18	0.20	0.14	0.18	0.18	0.16	0.14
	水	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
LogPow5.80	抽出率	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

13-3 考察

1) 土壌中農薬濃度

各試験区の土壌中農薬濃度は、PBI=1 区のクロルフルアズロンを除き、最終処理直後の残留濃度が最も高く、アセタミプリドがPBI=1 区0.30mg/kg、PBI=7 区0.30mg/kg、クロラントラニリプロールがPBI=1 区0.72mg/kg、PBI=7 区0.64mg/kg、クロルフルアズロンがPBI=1 区0.18mg/kg、PBI=7 区0.18mg/kgであった。

その後、土壌中農薬濃度は低下し、収穫時には、アセタミプリドが定量限界以下、クロラントラニリプロールが0.40~0.42mg/kg、クロルフルアズロンが0.14mg/kgであった。

理論投下量から算出した土壌中濃度（土壌仮比重 1.11、作土 10cm）は、アセタミプリドが0.81mg/kg、クロラントラニリプロールが0.41mg/kg、クロルフルアズロンが0.20mg/kg となり、土壌中濃度と比較すると、アセタミプリドが37%、クロラントラニリプロールが156~176%、クロルフルアズロンが90%であった。

耕うん深度は15cmであったことから、10-20cm層からも農薬が検出されたが、その濃度は0-10cm層の2割程度であった。

PBIを1日と7日に設定して試験を行ったが、土壌中濃度に大きな差はみられなかった。

2) 土壌半減期

PBI=7 区で測定された土壌中濃度を用いて、クロラントラニリプロール、クロルフルアズロン各成分の土壌中における減衰式を求めた。アセタミプリドはPBI=1 及びPBI=7 の残留濃度が定量限界未満となった日数の平均値から算出した。その結果、3薬剤の半減期は、アセタミプリドが9日、クロラントラニリプロールが63日、クロルフルアズロンが87日となり、報告されている数値の範囲内であった。

3) 土壌からの溶媒抽出、水抽出による農薬抽出率の違い

溶媒抽出の農薬濃度に対する水抽出の農薬濃度の割合は、アセタミプリドが41~51%、クロラントラニリプロールが20~44%、クロルフルアズロンが0%であり、LogPowが大きくなるほど水抽出される農薬量は低下した。

4) 作物体の残留濃度

アセタミプリドの収穫時の土壌残留農薬は定量限界未満、土壌水抽出も定量限界未満で、コマツナからも検出されなかった。

クロルフルアズロンは、土壌残留濃度は0.14mg/kgであったが、土壌水抽出では検出されず、コマツナからも検出されなかった

一方、クロラントラニリプロールは、土壌残留濃度が0.40~0.42mg/kg、土壌水抽出で0.10mg/kg 検出されたが、コマツナは定量限界未満であった。しかし、クロマトグラムには微小なピークが確認されており、水抽出で検出される薬剤は作物体に移行しやすいが、今回の試験ではその濃度が低かったため、コマツナ残留濃度としては、定量限界未満となったと考えられた。

13-4 後作物作付け実態に関する情報調査結果

表 13-6 後作物作付け実態に関する情報

後作物名	前作物名	施設・露地の別	後作物の作型 または栽培時期	前作物から後作物 付けまでの期間	備考
コマツナ	コマツナ	施設	12月～2月	7～14日	
	トマト	施設	4月～12月	7～10日	

14. 徳島県立農林水産総合技術支援センター

14-1 試験方法

1) 試験圃場

所在地 : センター内 露地圃場
栽培形態 : 露地
面積 : 30m²/区

土壌の理化学性

- ・ 土壌群 : 灰色低地土
- ・ 土性 : SiCL (シルト質埴壤土)
- ・ 炭素含量 : 0.95%
- ・ pH (H₂O) : 7.2
- ・ CEC : 13.1me/100g
- ・ リン酸吸収係数 : 304P₂O₅mg/100g
- ・ 仮比重 : 1.2



図 14-1 試験圃場の見取り図

2) 供試農薬の概要

表 14-1-1 調査対象農薬の概要（ミクロブタニル）

農薬名（商品名）	ミクロブタニル水和剤(ラリー水和剤)
有効成分・含有量	ミクロブタニル・10%
グループ No.	A (logPow:1.98, 土壌中半減期 41~100 日)
作物における農薬登録の有無	無し
残留基準値	0.01 ppm (一律基準)
処理月日・回数	PBI=1 日 散布 1 回目(5/15), 2 回目(5/22), 3 回目(5/29) PBI=14 日 散布 1 回目(5/2), 2 回目(5/8), 3 回目(5/16)
希釈倍率・処理量	1000 倍・300L/10a
処理方法	散布

表 14-1-2 調査対象農薬の概要（ボスカリド）

農薬名（商品名）	ボスカリド水和剤（カンタスドライフロアブル）
有効成分・含有量	ボスカリド・50%
グループ No.	B (logPow:2.96, 土壌中半減期 41~100 日)
作物における農薬登録の有無	無し
残留基準値	こまつな 40ppm
処理月日・回数	PBI=1 日 散布 1 回目(5/15), 2 回目(5/22), 3 回目(5/29) PBI=14 日 散布 1 回目(5/2), 2 回目(5/8), 3 回目(5/16)
希釈倍率・処理量	1000 倍・300L/10a
処理方法	散布

表 14-1-3 調査対象農薬の概要（フルベンジアミド）

農薬名（商品名）	フルベンジアミド水和剤（フェニックス顆粒水和剤）
有効成分・含有量	フルベンジアミド・20%
グループ No.	C (logPow:4.2, 土壌中半減期 101~250 日)
作物における農薬登録の有無	有り（非結球あぶらな科葉菜類）
残留基準値	こまつな 25ppm
処理月日・回数	PBI=1 日 散布 1 回目(5/15), 2 回目(5/22), 3 回目(5/29) PBI=14 日 散布 1 回目(5/2), 2 回目(5/8), 3 回目(5/16)
希釈倍率・処理量	2000 倍・300L/10a
処理方法	散布

3) 供試作物

表 14-2 供試作物

作物	品種名	選定理由・特性	備考
こまつな	よかった菜	本県における主要品種であり，耐暑性があるので，高温期でも安定生産が可能	播種月日：5/30 栽培完了日：6/26

14-2 分析結果

14-2-1 溶媒抽出による分析結果

農薬成分の検出状況

表 14-3-1 農薬成分の検出状況(ミクロブタニル)

試料名	試験区	最終農薬処理後 経過日数 (日)	残留量 (mg/kg)		
			1	2	平均
こまつな	無処理区 収穫時	(播種後 27 日)	<0.01	<0.01	<0.01
	処理区(PBI=1 日) 収穫時	28 (播種後 27 日)	0.02	0.02	0.02
	処理区(PBI=14 日) 収穫時	41 (播種後 27 日)	0.02	0.02	0.02
土壌	無処理区 最終処理時	—	<0.01	<0.01	<0.01
	処理区(PBI=1 日) (作付け時)	1			
	0-10cm		0.32	0.31	0.32
	10-20cm		0.32	0.31	0.32
	(作付 7 日後)	8			
	0-10cm		0.28	0.27	0.28
	(作付 14 日後)	15			
	0-10cm		0.29	0.28	0.28
	(作付 21 日後)	22			
	0-10cm		0.28	0.27	0.28
	(収穫時)	28			
	0-10cm		0.24	0.23	0.24
	処理区(PBI=14 日) (最終処理直後)	0			
	0-10cm		0.23	0.20	0.22
	(作付け時)	14			
0-10cm		0.19	0.19	0.19	
10-20cm		0.19	0.17	0.18	
(作付 7 日後)	21				
0-10cm		0.19	0.17	0.18	
(作付 14 日後)	28				
0-10cm		0.17	0.16	0.16	
(作付 21 日後)	35				
0-10cm		0.16	0.15	0.16	
(収穫時)	41				
0-10cm		0.14	0.14	0.14	

表 14-3-2 農薬成分の検出状況(ボスカリド)

試料名	試験区	最終農薬処理後 経過日数 (日)	残留量 (mg/kg)		
			1	2	平均
こまつな	無処理区 収穫時	(播種後 27 日)	<0.01	<0.01	<0.01
	処理区(PBI=1 日) 収穫時	28 (播種後 27 日)	0.13	0.11	0.12
	処理区(PBI=14 日) 収穫時	41 (播種後 27 日)	0.10	0.10	0.10
土壌	無処理区 最終処理時	—	<0.01	<0.01	<0.01
	処理区(PBI=1 日) (作付け時)	1			
	0-10cm		1.88	1.78	1.83
	10-20cm		1.93	1.86	1.90
	(作付 7 日後)	8			
	0-10cm		1.69	1.57	1.63
	(作付 14 日後)	15			
	0-10cm		1.76	1.72	1.74
	(作付 21 日後)	22			
	0-10cm		1.68	1.65	1.66
	(収穫時)	28			
	0-10cm		1.50	1.42	1.46
	処理区(PBI=14 日) (最終処理直後)	0			
	0-10cm		1.33	1.14	1.24
	(作付け時)	14			
0-10cm		1.19	1.18	1.18	
10-20cm		1.26	1.16	1.21	
(作付 7 日後)	21				
0-10cm		1.15	1.14	1.14	
(作付 14 日後)	28				
0-10cm		1.15	1.14	1.14	
(作付 21 日後)	35				
0-10cm		1.11	1.04	1.08	
(収穫時)	41				
0-10cm		0.99	0.96	0.98	

表 14-3-3 農薬成分の検出状況(フルベンジアミド)

試料名	試験区	最終農薬処理後 経過日数 (日)	残留量 (mg/kg)		
			1	2	平均
こまつな	無処理区 収穫時	(播種後 27 日)	<0.01	<0.01	<0.01
	処理区(PBI=1 日) 収穫時	28 (播種後 27 日)	<0.01	<0.01	<0.01
	処理区(PBI=14 日) 収穫時	41 (播種後 27 日)	<0.01	<0.01	<0.01
土壌	無処理区 最終処理時	—	<0.01	<0.01	<0.01
	処理区(PBI=1 日) (作付け時)	1			
	0-10cm		0.34	0.34	0.34
	10-20cm		0.36	0.35	0.36
	(作付 7 日後)	8			
	0-10cm		0.35	0.35	0.35
	(作付 14 日後)	15			
	0-10cm		0.32	0.32	0.32
	(作付 21 日後)	22			
	0-10cm		0.34	0.33	0.34
	(収穫時)	28			
	0-10cm		0.30	0.29	0.30
	処理区(PBI=14 日) (最終処理直後)	0			
	0-10cm		0.21	0.19	0.20
	(作付け時)	14			
0-10cm		0.23	0.23	0.23	
10-20cm		0.23	0.23	0.23	
(作付 7 日後)	21				
0-10cm		0.25	0.25	0.25	
(作付 14 日後)	28				
0-10cm		0.22	0.22	0.22	
(作付 21 日後)	35				
0-10cm		0.23	0.22	0.22	
(収穫時)	41				
0-10cm		0.21	0.20	0.20	

14-2-2 水抽出による分析結果

農薬成分の検出状況

表 14-4-1 農薬成分の検出状況(ミクロブタニル)

試験区	最終農薬処理後経過日数(日)	全抽出濃度(mg/kg)			水抽出濃度(mg/kg)			溶媒抽出*(mg/kg)
		1	2	平均	1	2	平均	平均値
無処理区 最終処理時	—	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
処理区(PBI=1日) (作付け時) 0-10cm	1	0.30	0.25	0.28	0.10	0.08	0.09	0.32
(作付14日後) 0-10cm	15	0.23	0.22	0.22	0.07	0.07	0.07	0.28
(収穫時) 0-10cm	28	0.24	0.21	0.22	0.07	0.05	0.06	0.24
処理区(PBI=14日) (最終処理直後) 0-10cm	0	0.24	0.20	0.22	0.09	0.07	0.08	0.22
(作付け時) 0-10cm	14	0.15	0.15	0.15	0.05	0.05	0.05	0.19
(作付14日後) 0-10cm	28	0.13	0.13	0.13	0.03	0.03	0.03	0.16
(収穫時) 0-10cm	41	0.13	0.12	0.12	0.03	0.03	0.03	0.14

*表 14-3-1 の平均値を表記

表 14-4-2 農薬成分の検出状況(ボスカリド)

試験区	最終農薬処理 後経過日数 (日)	全抽出濃度 (mg/kg)			水抽出濃度 (mg/kg)			溶媒抽出*
		1	2	平均	1	2	平均	平均値
無処理区 最終処理時	—	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
処理区(PBI=1日) (作付け時) 0-10cm	1	1.84	1.57	1.70	0.52	0.35	0.44	1.83
(作付14日後) 0-10cm	15	1.62	1.61	1.62	0.34	0.34	0.34	1.74
(収穫時) 0-10cm	28	1.79	1.54	1.66	0.32	0.25	0.28	1.46
処理区(PBI=14日) (最終処理直後) 0-10cm	0	1.43	1.24	1.34	0.38	0.33	0.36	1.23
(作付け時) 0-10cm	14	1.05	1.05	1.05	0.27	0.25	0.26	1.18
(作付14日後) 0-10cm	28	1.14	1.12	1.13	0.25	0.22	0.24	1.14
(収穫時) 0-10cm	41	1.02	1.02	1.02	0.19	0.16	0.18	0.98

*表 14-3-2 の平均値を表記

表 14-4-3 農薬成分の検出状況(フルベンジアミド)

試験区	最終農薬処理 後経過日数 (日)	全抽出濃度 (mg/kg)			水抽出濃度 (mg/kg)			溶媒抽出*
		1	2	平均	1	2	平均	平均値
無処理区 最終処理時	—	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
処理区(PBI=1日) (作付け時) 0-10cm	1	0.38	0.31	0.34	0.12	0.08	0.10	0.34
(作付14日後) 0-10cm	15	0.33	0.33	0.33	0.09	0.09	0.09	0.32
(収穫時) 0-10cm	28	0.35	0.34	0.34	0.08	0.08	0.08	0.30
処理区(PBI=14日) (最終処理直後) 0-10cm	0	0.26	0.22	0.24	0.07	0.07	0.07	0.20
(作付け時) 0-10cm	14	0.23	0.23	0.23	0.07	0.07	0.07	0.23
(作付14日後) 0-10cm	28	0.24	0.23	0.24	0.07	0.07	0.07	0.22
(収穫時) 0-10cm	41	0.21	0.21	0.21	0.05	0.05	0.05	0.20

*表 14-3-3 の平均値を表記

14-3 考察

(1) 作付け時の土壌中濃度

作付け時に耕耘後の土壌を採取し、表層から 0~10cm(上層)および 10~20cm(下層)の農薬残留濃度を測定した。上層と下層の濃度は、マイクロブタニルでは PBI=1 日で 0.32mg/kg と 0.32mg/kg, PBI=14 日が 0.19mg/kg と 0.18mg/kg となった。ボスカリドは PBI=1 日が 1.83mg/kg と 1.90mg/kg, PBI=14 日で 1.18mg/kg と 1.21mg/kg となった。フルベンジアミドは PBI=1 日で 0.34mg/kg と 0.36mg/kg, PBI=14 日で 0.23mg/kg と 0.23mg/kg であった。すべての剤で上層と下層での濃度差はほぼみられなかった。作付け時の耕起深は 12~14cm であったが、実際には 20cm までの土壌が混和されていたと推察される。

また、上層の土壌中濃度は、PBI=1 日と比較して、PBI=14 日がマイクロブタニルで 59%, ボスカリドで 64%, フルベンジアミドで 68%と低い傾向を示した。

(2) 土壌中での減衰

マイクロブタニルとボスカリドは、土壌中で緩やかに減衰する傾向を示した(図 14-2-1, 2)。フルベンジアミドは、PBI=1 日では緩やかに減少する傾向を示したが、PBI=14 日は処理直後から収穫まで同等の濃度で推移した(図 14-2-3)。試験期間は降雨が少なかったため、減衰に対する下方移行の影響はわずかであったと推察される。

上層土壌の残留濃度により算出した半減期は、マイクロブタニルで PBI=1 日が 83.3 日, PBI=14 日は 66.8 日, ボスカリドで PBI=1 日が 115.3 日, PBI=14 日は 142.5 日, フルベンジアミドで PBI=1 日が 179.2 日, PBI=14 日は 3604.3 日であった(SFO 式モデル)。マイクロブタニルは PBI が短い処理区で半減期が長くなったが、ボスカリドとフルベンジアミドでは、PBI が長いと半減期も長くなった。また、LogPow の値が高い剤で半減期が長い傾向がみられた。

農薬抄録によると、圃場試験における推定半減期は、マイクロブタニルが 65 日(沖積埴壤土), ボスカリドが 145 日(砂丘未熟砂土)~198 日(火山灰・軽埴土), フルベンジアミドが 34 日(沖積土・埴壤土)~247 日(火山灰土・軽埴土)となっている。ただしフルベンジアミドについては、好气的条件下暗所の土壌において分解(減衰)は極めて緩やかであり、半減期は 180 日以上であるという記述もあり、土壌によっては半減期が長いと考えられる。今回の結果も同様の傾向を示したと考えられる。

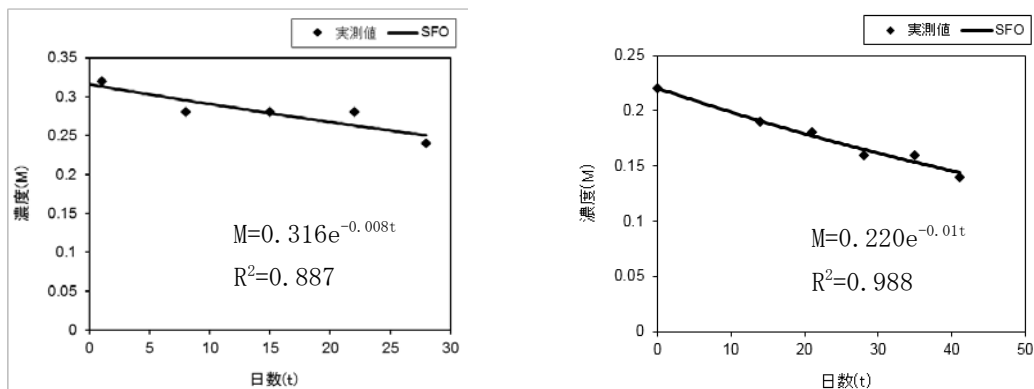


図 14-2-1 ミクロブタニルの土壌中濃度推移 (左: PBI=1 日 右: PBI=14 日)

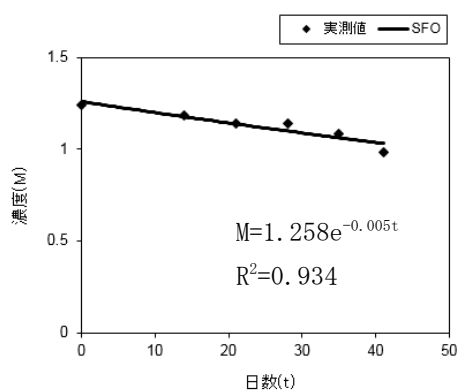
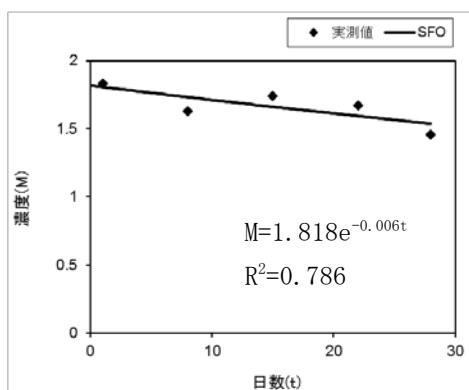


図 14-2-2 ボスカリドの土壤中濃度推移 (左 : PBI=1 日 右 : PBI=14 日)

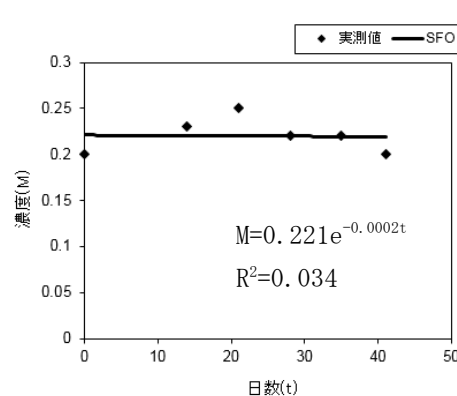
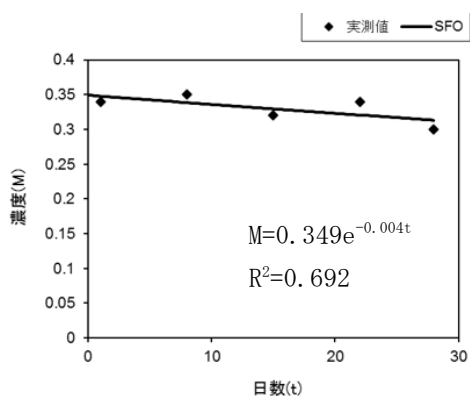


図 14-2-3 フルベンジアミドの土壤中濃度推移 (左 : PBI=1 日 右 : PBI=14 日)

(3) 水抽出率と見かけの土壤吸着係数(Kd)

上層の土壤を、処理直後、作付け時、作付け 14 日後および収穫時に採取して、水抽出による残留濃度を測定し、水抽出率および見かけの Kd を算出した(表 14-5)。

水抽出率は、いずれの処理区も日数の経過に伴って減少する傾向を示し、PBI による明確な差はみられなかった。また、3 剤のなかではボスカリドがやや低めの傾向を示した。

見かけの Kd は、すべての剤で日数の経過に伴い増加する傾向を示した。マイクロブタニルは PBI=14 日が 1 日と比較して、作付け 14 日以降の値がやや大きい傾向を示した。ボスカリドとフルベンジアミドでは PBI による差はほぼみられなかった。

このことから、今回調査した 3 農薬は、日数が経過するにつれて土壤への吸着が増し、水相への溶け込みは少なくなると推察される。設定した PBI(1 日, 14 日)では明確な差はみられなかったが、作物は水相に存在する農薬を吸収すると考えられるため、作付けまでの時間を長くすることは後作物残留のリスク軽減につながると推察される。

表 14-5 水抽出率と見かけの土壌吸着定数 (Kd)

処理区		処理直後	作付け時	14 日後	収穫時
マイクロブタニル (PBI=1 日)	水抽出率(%)*	—	32	32	27
	見かけの Kd (mL/g)**	—	9.7	11.6	14.7
マイクロブタニル (PBI=14 日)	水抽出率(%)	36	33	23	25
	見かけの Kd (mL/g)	9.5	9.6	21.6	20.6
ボスカリド (PBI=1 日)	水抽出率(%)	—	26	21	17
	見かけの Kd (mL/g)	—	15.0	19.1	24.4
ボスカリド (PBI=14 日)	水抽出率(%)	27	25	21	18
	見かけの Kd (mL/g)	14.4	15.2	19.3	25.6
フルベンジアミド (PBI=1 日)	水抽出率(%)	—	29	27	24
	見かけの Kd (mL/g)	—	12.6	14.5	15.6
フルベンジアミド (PBI=14 日)	水抽出率(%)	29	30	29	24
	見かけの Kd (mL/g)	12.7	12.2	12.3	15.6

*水抽出率=水抽出濃度/全抽出濃度×100 (%)

**見かけの Kd=(全抽出濃度-水抽出濃度)/水相濃度 (mL/g)

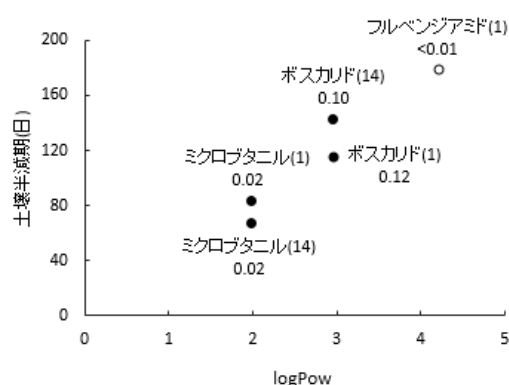
(4) 作物残留

こまつなからは、マイクロブタニルが PBI=1 日と 14 日で 0.02mg/kg、ボスカリドが PBI=1 日で 0.12mg/kg、14 日で 0.10mg/kg 検出された。フルベンジアミドは、いずれも定量限界未満となった。作付けから収穫までの土壌中農薬濃度は、すべての剤で PBI=1 日が 14 日よりやや高かったが、作物残留量にはほぼ差がなかった。また、マイクロブタニルとフルベンジアミドでは、作付け時の土壌中濃度はほぼ等しく、栽培期間中はフルベンジアミドがやや高い傾向を示していたが、こまつなからフルベンジアミドは検出されなかった。

さらに、農薬のこまつなでの検出状況と LogPow と土壌半減期、PBI の関係を図 14-3 に示した(フルベンジアミド PBI=14 日は省略した)。この図から、作物残留への半減期の影響は小さいことが推察される。また、作物における農薬の取り込み特性について、Briggs ら¹⁾ は、LogPow が 1.8 付近で根から茎葉部への移行性が極大となることを示し、Dettenmaier

ら²⁾ は、LogPow が高くなるにつれて移行性は低くなることを示している。このことは、本試験で LogPow が 4.2 のフルベンジアミドがこまつなで検出されなかったこととも一致する。

以上より、こまつなへの残留は、土壌半減期よりも LogPow の影響が大きいと推察される。



()内は PBI

下段の数字は作物残留濃度

● 作物から検出

○ 作物から不検出

図 14-3 農薬成分の作物からの検出状況

14-4 後作物作付け実態に関する情報調査結果

表 14-6 後作物作付け実態に関する情報

後作物名	前作物名	施設・露地の別	後作物の作型 または栽培時期	前作物から後 作作付けまで の期間	備考
こまつな	こまつな	露地	4～10月	1～2週間	
ほうれんそう	こまつな	露地	10～3月	1～2週間	

15. 香川県農業試験場

15-1 試験方法

1) 試験圃場

所在地 : 香川県農業試験場
栽培形態 : 施設
面積 : 無処理区 (ハウス A) 47m²
 処理区 (ハウス B) 76m²

土壌の理化学性

- ・ 土壌群 : 灰色低地土
- ・ 土性 : L (壤土)
- ・ 炭素含量 : 無処理区 ; 3.29% 処理区 ; 1.54%
- ・ pH (H₂O) : 6.27
- ・ CEC : 8.78cmolc/kg
- ・ リン酸吸収係数 : 661P₂O₅mg/100g
- ・ 仮比重 : 1.01

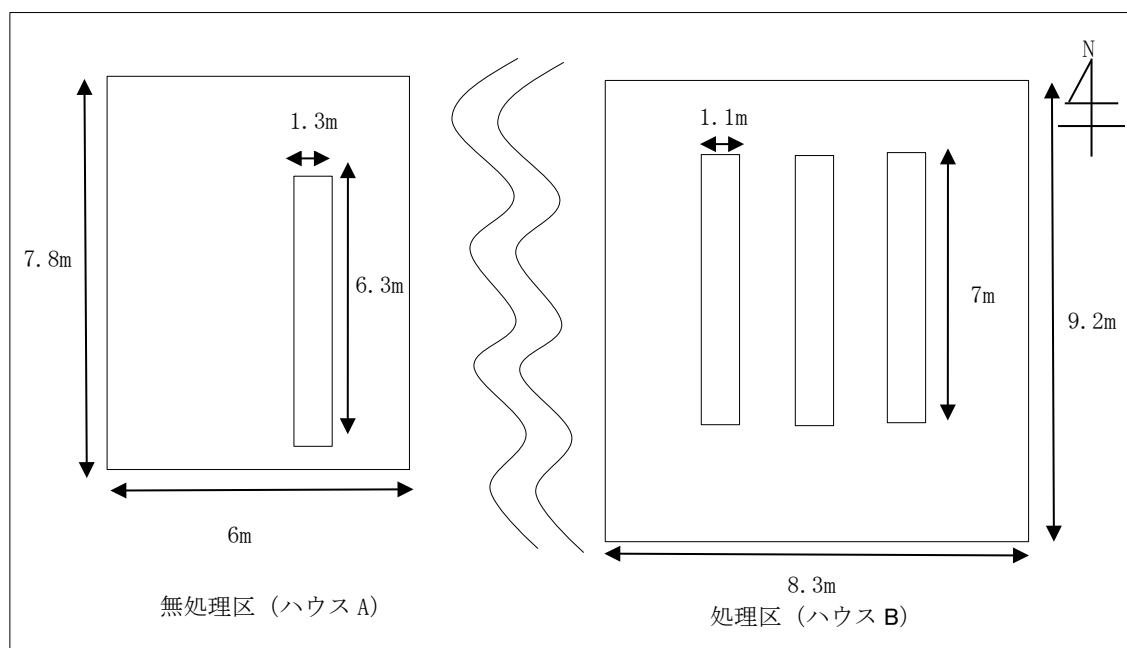


図 15-1 試験圃場の見取り図

2) 供試農薬の概要

表 15-1-1 調査対象農薬の概要（アセタミプリド）

農薬名（商品名）	モスピラン顆粒水溶剤
有効成分・含有量	アセタミプリド・20.0%
グループ No. 土壌中半減期	A（logPow 2 未満） 0～20 日
作物における農薬登録の有無	登録有「非結球あぶらな科葉菜類」
残留基準値	5ppm
処理月日・回数	散布 1 回目（5/9）、散布 2 日目（5/16）、散布 3 日目（5/23）
希釈倍率・処理量	2000 倍・300L/10a
処理方法	散布機（ダイアスプレーNo4150、フルプラ製）を用いて散布

表 15-1-2 調査対象農薬の概要（TPN）

農薬名（商品名）	ダコニール 1 0 0 0
有効成分・含有量	TPN・40.0%
グループ No. 土壌中半減期	B（logPow 2 以上 4 未満） 21～40 日
作物における農薬登録の有無	登録無
残留基準値	4ppm
処理月日・回数	散布 1 回目（5/9）、散布 2 日目（5/16）、散布 3 日目（5/23）
希釈倍率・処理量	1000 倍・300L/10a
処理方法	散布機（ダイアスプレーNo4150、フルプラ製）を用いて散布

表 15-1-3 調査対象農薬の概要（クロルフェナピル）

農薬名（商品名）	コテツフロアブル
有効成分・含有量	クロルフェナピル・10.0%
グループ No. 土壌中半減期	C（logPow 4 以上） 41～100 日
作物における農薬登録の有無	登録有「こまつな」
残留基準値	5ppm
処理月日・回数	散布 1 回目（5/9）、散布 2 日目（5/16）、散布 3 日目（5/23）
希釈倍率・処理量	2000 倍・300L/10a
処理方法	散布機（ダイアスプレーNo4150、フルプラ製）を用いて散布

3) 供試作物

表 15-2 供試作物

作物	品種名	選定理由・特性	備考
コマツナ	楽天	香川県で広く栽培されている品種のため	PBI=1 PBI=14 播種月日：5月24日 6月6日 収穫月日：6月22日 7月6日

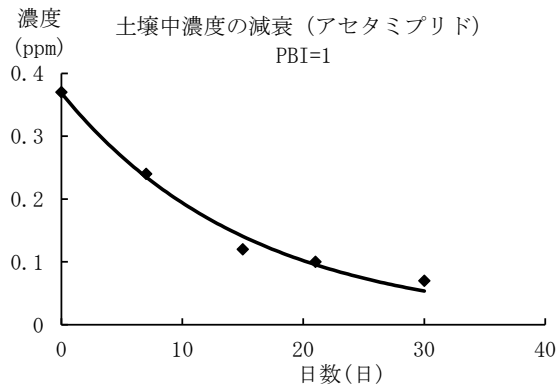
15-2 分析結果

15-2-1 溶媒抽出による分析結果

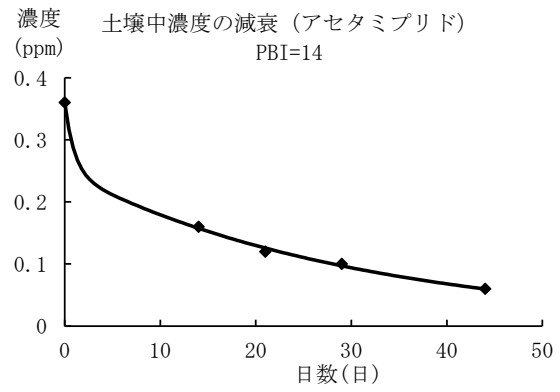
農薬成分の検出状況

表 15-3-1 農薬成分の検出状況(アセタミプリド)

試料名	試験区		最終農薬処理後 経過日数 (日)	残留量 (mg/kg)		
				1	2	平均
コマツナ	無処理区 収穫時		(播種後日数) 29	<0.01	<0.01	<0.01
	PBI=1 収穫時		30	<0.01	<0.01	<0.01
	PBI=14 収穫時		44	<0.01	<0.01	<0.01
土壌	無処理区 作付け時		—	<0.01	<0.01	<0.01
	PBI=1	処理区 (最終処理時) 0-10cm		0.39	0.35	0.37
		10-20cm	0	0.09	0.09	0.09
		処理区 (作付 6 日後) 0-10cm	7	0.25	0.23	0.24
		処理区 (作付 14 日後) 0-10cm	15	0.13	0.11	0.12
		処理区 (作付 20 日後) 0-10cm	21	0.11	0.10	0.10
		処理区 (収穫時) 0-10cm	30	0.07	0.07	0.07
	PBI=14	処理区 (最終処理時) 0-10cm		0.37	0.34	0.36
		10-20cm	0	0.06	0.05	0.06
		処理区 (作付 13 日後) 0-10cm	14	0.16	0.16	0.16
		処理区 (作付 20 日後) 0-10cm	21	0.12	0.12	0.12
		処理区 (作付 28 日後) 0-10cm	29	0.10	0.10	0.10
		処理区 (収穫時) 0-10cm	44	0.06	0.06	0.06



SFO モデル



DFOP モデル

図 15-2-1 土壌中の濃度推移 (アセタミプリド)

表 15-3-2 農薬成分の検出状況 (TPN)

試料名	試験区	最終農薬処理後 経過日数 (日)	残留量 (mg/kg)			
			1	2	平均	
コマツナ	無処理区 収穫時	(播種後日数) 29	<0.005	<0.005	<0.005	
	PBI=1 収穫時	30	<0.005	<0.005	<0.005	
	PBI=14 収穫時	44	<0.005	<0.005	<0.005	
土壌	無処理区 作付け時	—	<0.005	<0.005	<0.005	
	PBI=1	処理区 (最終処理時) 0-10cm		1.68	1.68	1.68
		10-20cm	0	0.677	0.672	0.674
		処理区 (作付 6 日後) 0-10cm	7	1.12	1.08	1.10
		処理区 (作付 14 日後) 0-10cm	15	0.605	0.538	0.572
		処理区 (作付 20 日後) 0-10cm	21	0.439	0.433	0.436
		処理区 (収穫時) 0-10cm	30	0.263	0.254	0.258
	PBI=14	処理区 (最終処理時) 0-10cm		1.73	1.66	1.70
		10-20cm	0	0.240	0.214	0.227
		処理区 (作付 13 日後) 0-10cm	14	0.473	0.471	0.472
		処理区 (作付 20 日後) 0-10cm	21	0.406	0.395	0.400
		処理区 (作付 28 日後) 0-10cm	29	0.444	0.417	0.430
		処理区 (収穫時) 0-10cm	44	0.239	0.215	0.227

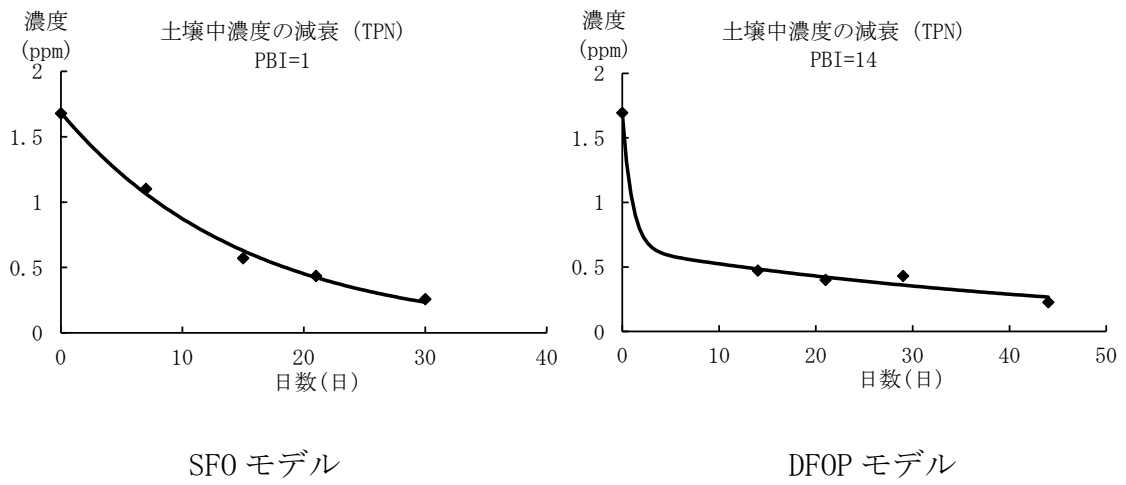


図 15-2-2 土壤中の濃度推移 (TPN)

表 15-3-3 農薬成分の検出状況(クロルフェナピル)

試料名	試験区	最終農薬処理後 経過日数 (日)	残留量 (mg/kg)			
			1	2	平均	
コマツナ	無処理区 収穫時	(播種後日数) 29	<0.005	<0.005	<0.005	
	PBI=1 収穫時	30	<0.005	<0.005	<0.005	
	PBI=14 収穫時	44	<0.005	<0.005	<0.005	
土壌	無処理区 作付け時	—	<0.01	<0.01	<0.01	
	PBI=1	処理区 (最終処理時) 0-10cm		0.28	0.28	0.28
		10-20cm	0	0.17	0.17	0.17
		処理区 (作付 6 日後) 0-10cm	7	0.24	0.24	0.24
		処理区 (作付 14 日後) 0-10cm	15	0.27	0.26	0.26
		処理区 (作付 20 日後) 0-10cm	21	0.28	0.26	0.27
		処理区 (収穫時) 0-10cm	30	0.36	0.33	0.34
	PBI=14	処理区 (最終処理時) 0-10cm		0.35	0.34	0.34
		10-20cm	0	0.05	0.04	0.04
		処理区 (作付 13 日後) 0-10cm	14	0.22	0.22	0.22
		処理区 (作付 20 日後) 0-10cm	21	0.28	0.28	0.28
		処理区 (作付 28 日後) 0-10cm	29	0.29	0.28	0.28
		処理区 (収穫時) 0-10cm	44	0.32	0.30	0.31

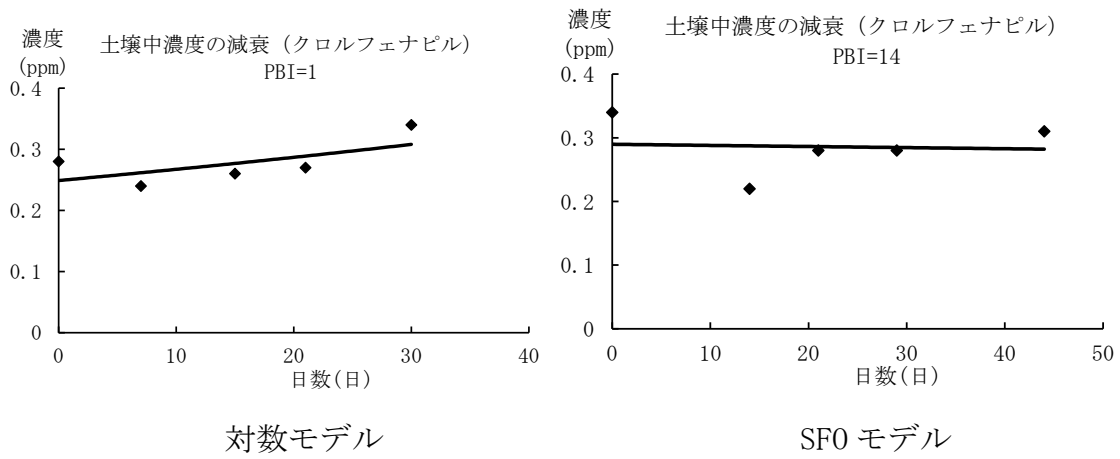


図 15-2-3 土壌中の濃度推移 (クロルフェナピル)

15-2-2 水抽出による分析結果
農薬成分の検出状況

表 15-4-1 農薬成分の検出状況(アセタミプリド)

試料名	試験区		最終農薬処理後 経過日数 (日)	残留量 (mg/kg)		
				1	2	平均
土壌	無処理区					
	作付け時		—	<0.02	<0.02	<0.02
	PBI=1	処理区 (最終処理時)				
		0-10cm		0.18	0.17	0.18
		10-20cm	0	0.05	0.05	0.05
		処理区 (作付 6 日後)				
		0-10cm	7	0.06	0.06	0.06
		処理区 (作付 14 日後)				
	0-10cm	15	0.03	0.03	0.03	
	処理区 (作付 20 日後)					
	0-10cm	21	0.03	0.03	0.03	
	処理区 (収穫時)					
	0-10cm	30	0.06	0.05	0.06	
	PBI=14	処理区 (最終処理時)				
0-10cm			0.09	0.09	0.09	
10-20cm		0	0.03	0.03	0.03	
処理区 (作付 13 日後)						
0-10cm		14	0.03	0.03	0.03	
処理区 (作付 20 日後)						
0-10cm	21	0.07	0.07	0.07		
処理区 (作付 28 日後)						
0-10cm	29	0.03	0.03	0.03		
処理区 (収穫時)						
0-10cm	44	0.06	0.05	0.06		

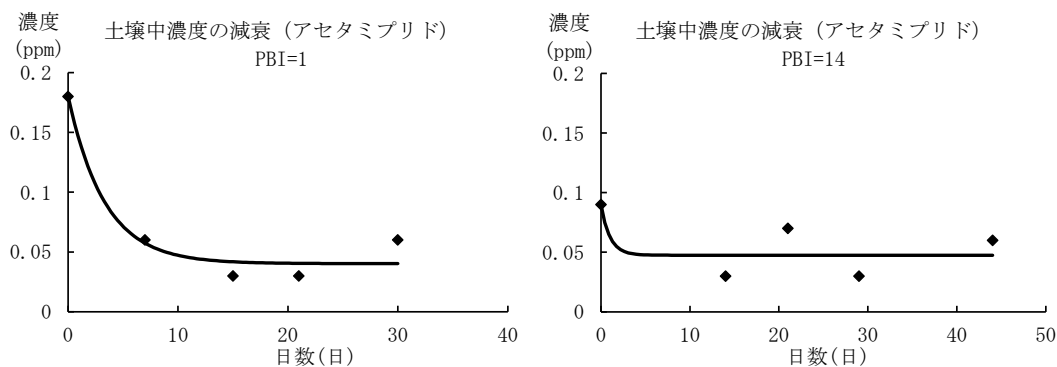


図 15-3-1 土壌中の濃度推移 (アセタミプリド)

表 15-4-2 農薬成分の検出状況 (TPN)

試料名	試験区		最終農薬処理後 経過日数 (日)	残留量 (mg/kg)		
				1	2	平均
土壌	無処理区					
		作付け時	—	<0.01	<0.01	<0.01
	PBI=1	処理区 (最終処理時)				
		0-10cm		0.09	0.08	0.08
		10-20cm	0	0.01	0.01	0.01
		処理区 (作付 6 日後)				
		0-10cm	7	0.03	0.03	0.03
		処理区 (作付 14 日後)				
	0-10cm	15	<0.01	<0.01	<0.01	
	処理区 (作付 20 日後)					
	0-10cm	21	<0.01	<0.01	<0.01	
	処理区 (収穫時)					
	0-10cm	30	<0.01	<0.01	<0.01	
	PBI=14	処理区 (最終処理時)				
0-10cm			0.03	0.03	0.03	
10-20cm		0	<0.01	<0.01	<0.01	
処理区 (作付 13 日後)						
0-10cm		14	<0.01	<0.01	<0.01	
処理区 (作付 20 日後)						
0-10cm	21	<0.01	<0.01	<0.01		
処理区 (作付 28 日後)						
0-10cm	29	<0.01	<0.01	<0.01		
処理区 (収穫時)						
0-10cm	44	<0.01	<0.01	<0.01		

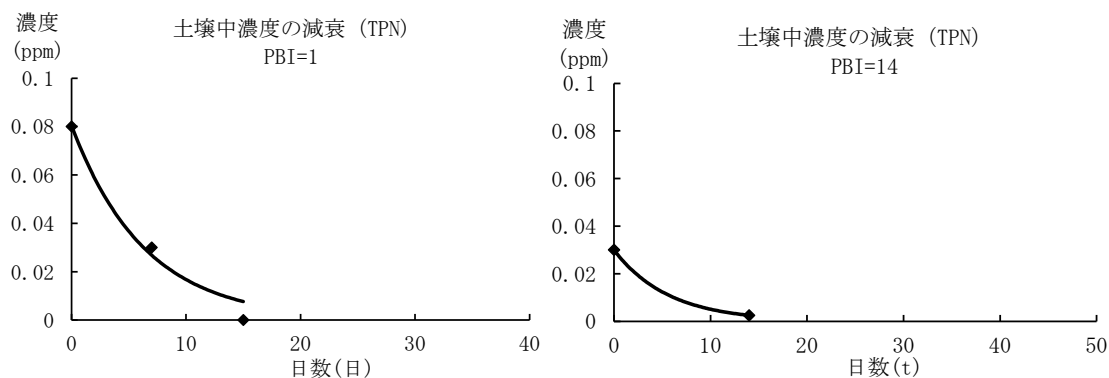


図 15-3-2 土壌中の濃度推移 (TPN)

表 15-4-3 農薬成分の検出状況(クロルフェナピル)

試料名	試験区		最終農薬処理後 経過日数 (日)	残留量 (mg/kg)		
				1	2	平均
土壌	無処理区					
		作付け時	—	<0.02	<0.02	<0.02
	PBI=1	処理区 (最終処理時)				
		0-10cm		0.08	0.07	0.08
		10-20cm	0	<0.02	<0.02	<0.02
		処理区 (作付 6 日後)				
		0-10cm	7	<0.02	<0.02	<0.02
		処理区 (作付 14 日後)				
	0-10cm	15	<0.02	<0.02	<0.02	
	処理区 (作付 20 日後)					
	0-10cm	21	<0.02	<0.02	<0.02	
	処理区 (収穫時)					
	0-10cm	30	<0.02	<0.02	<0.02	
	PBI=14	処理区 (最終処理時)				
0-10cm			<0.02	<0.02	<0.02	
10-20cm		0	<0.02	<0.02	<0.02	
処理区 (作付 13 日後)						
0-10cm		14	<0.02	<0.02	<0.02	
処理区 (作付 20 日後)						
0-10cm	21	<0.02	<0.02	<0.02		
処理区 (作付 28 日後)						
0-10cm	29	<0.02	<0.02	<0.02		
処理区 (収穫時)						
0-10cm	44	<0.02	<0.02	<0.02		

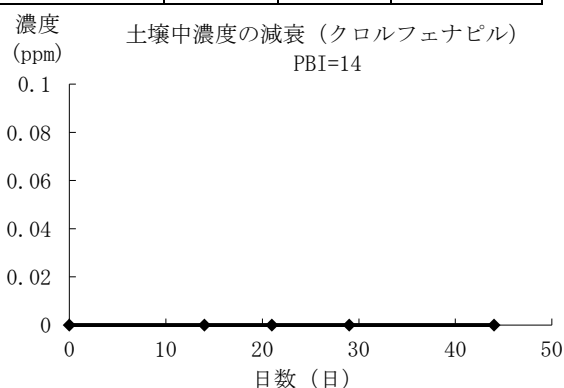
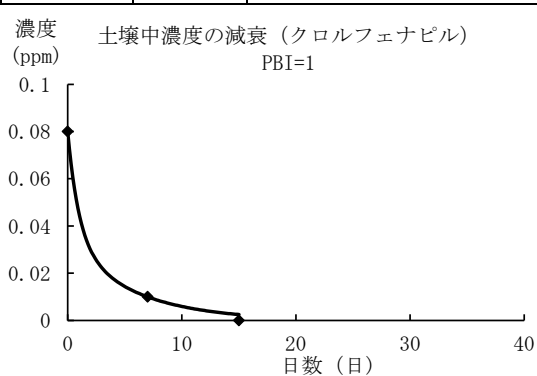


図 15-3-3 土壌中の濃度推移 (クロルフェナピル)

15-3 考察

15-3-1 溶媒抽出による考察

1) 各農薬成分の処理量と土壤中濃度

7日間間隔で土壤に3回散布した各農薬の理論上の投下量は、アセタミプリド：88.2mg/kg、TPN：352.8mg/kg、クロルフェナピル：44.1mg/kgである。土壤の仮比重が1.01であるから、表層の土壤は101t/10aとなり、分解がないと仮定した場合の土壤濃度はアセタミプリド：0.87mg/kg、TPN：3.49mg/kg、クロルフェナピル：0.44mg/kgとなる。

散布直後の深さ0～10cmの最大残留量は、アセタミプリドは0.37mg/kg (PBI=1)、TPNは1.69mg/kg (PBI=14)、クロルフェナピルは0.34mg/kg (PBI=14)であった。また、最大残留量を示した処理区の10～20cmでは、アセタミプリド：0.09mg/kg、TPN：0.227mg/kg、クロルフェナピル：0.04mg/kgであった。以上の結果より、各農薬の土壤中残留量は仮比重を1.01とすると、理論投下量に対してアセタミプリドは53%、TPNは55%、クロルフェナピルは86%であった。1, 2回目に散布した農薬の減衰を考えると、妥当な値であると考えられる。

2) 土壤濃度の減衰モデルと半減期について

半減期を求めるため、モデルの曲線が合理的に適合していると考えられるモデルを選択したところ、アセタミプリドとTPNのPBI=1ではSFOモデルを、PBI=14でDFOPモデルとなった。

・アセタミプリド

半減期はPBI=1で10.8日、PBI=14で9.9日となった。畑地ほ場試験における土壤の推定半減期は、1日以内（火山灰軽埴土、沖積埴壤土）であり（「農薬抄録」より）、今回の結果は約9日間長かった。このように、これまでのデータより半減期が長くなったのは、施設内であるため、紫外線や降雨等の影響を受けにくいこと、また今回の試験に用いた施設の炭素含量が1.54%と、一般的な香川県の水田転換土壤の炭素含量2～3%に対して低いことから、農薬が分解されにくいと考えられる。

・TPN

半減期はPBI=1で10.5日、PBI=14で1.6日となった。土壤の推定半減期は、平成28年度農薬残留対策総合調査の香川県で6.5日であり、今回の結果は概ね同等の結果であった。

・クロルフェナピル

減衰が見られなかったため、半減期は算出しなかった。平成28年度の農薬残留対策総合調査において、兵庫県では最終処理後の土壤中濃度が0.50mg/kg、処理後27日（収穫時）で0.34mg/kgと減衰が見られた。この時の栽培環境は露地栽培であったが、今年度本県で行った試験は施設栽培であるため、紫外線や降雨等の影響を受けにくいこと、また今回の試験に用いた施設の炭素含量が1.54%と、一般的な香川県の水田転換土壤の炭素含量2～3%に対して低いことから、農薬が分解されにくく、減衰が見られなかったと考えられる。

15-3-2 水抽出による考察

1) 処理成分量と土壌中濃度について

分解がないと仮定した場合の土壌濃度は前述（15-6-1）のとおりである。

散布直後の深さ 0～10cm の最大残留量は、アセタミプリドは 0.18mg/kg (PBI=1)、TPN は 0.08mg/kg (PBI=1)、クロルフェナピルは 0.08mg/kg (PBI=1) であった。また、最大残留量を示した処理区の 10～20 cm では、アセタミプリド：0.05mg/kg、TPN：0.01mg/kg、クロルフェナピル：<0.02mg/kg であった。以上の結果より、各農薬の土壌中残留量は仮比重を 1.01 とすると、理論投下量に対してアセタミプリドは 21%、TPN は 2%、クロルフェナピルは 18% であった。

2) 農薬の特性と水抽出率との関係

溶媒抽出で最大残留量を示した処理区で水抽出率を算出したところ、アセタミプリドで 48.6% (PBI=1)、TPN で 1.8% (PBI=14)、クロルフェナピルで 0% (PBI=14) となった。

農薬ハンドブック 2016 年版によると、アセタミプリドでは LogPow が 0.80、土壌吸着性 (Koc) が 123～267、水溶解度が $2.95 \times 10^6 \mu\text{g/L}$ 、TPN では LogPow が 2.94、Koc が 1268～13647、水溶解度が $8.1 \times 10^2 \mu\text{g/L}$ 、クロルフェナピルでは LogPow が 4.83、Koc が 2345～13087、水溶解度が $1.20 \times 10^2 \mu\text{g/L}$ である（表 15-15）。

したがって、アセタミプリドは LogPow と土壌吸着性 (Koc) が小さく、水溶解度が高いため TPN やクロルフェナピルに比べて水抽出による農薬の抽出率が高くなったと考えられた。

表 15-5 各成分の物理化学性

	アセタミプリド	TPN	クロルフェナピル
オクタノール/ 水分配係数	0.80 (25℃)	2.94 (25℃)	4.83 (25℃)
水溶解度	$2.95 \times 10^6 \mu\text{g/L}$ (pH7)	$8.1 \times 10^2 \mu\text{g/L}$ (25℃)	$1.20 \times 10^2 \mu\text{g/L}$ (25℃)
土壌吸着性	123～267 (25℃)	1268～13647 (25℃)	2345～13087 (25℃)

参考：農薬ハンドブック 2016 年版（一般社団法人日本植物防疫協会）

3) 水抽出による土壌濃度とコマツナ濃度との関係について

コマツナ濃度は全ての農薬において定量限界未満となった（アセタミプリドとクロルフェナピル：<0.01mg/kg、TPN：<0.005mg/kg）。

アセタミプリドは LogPow が 0.80 と低く、水抽出による土壌濃度は TPN、クロルフェナピルに比べ高い濃度で推移していたため、作物へ残留するリスクが高いと考えられたが、収穫時には検出されなかった。これは、アセタミプリドの半減期が比較的短く、収穫時までには減衰したため作物に残留しなかったと考えられる。

TPN とクロルフェナピルは水抽出による土壌濃度が低く、最終処理から 14 日後には作物が吸収できる状態の農薬はほぼ消失していた。したがって、作物には残留しなかったと考えられる。

15-4 後作物作付け実態に関する情報調査結果

表 15-6 後作物作付け実態に関する情報

後作物名	前作物名	施設・露地の別	後作物の作型 または栽培時期	前作物から後作物 付けまでの期間	備考
コマツナ	コマツナ	施設	周年	約1週間～1か月	
	ネギ 食べて菜 など	露地 (冬期トンネル)	周年	約1週間～1か月	

16. 高知県農業技術センター

16-1 試験方法

1) 試験圃場

所在地 : 農業技術センター内 露地圃場
栽培形態 : 露地
面積 : 500m² (無処理区、処理区 : 30m²)

土壌の理化学性

- ・ 土壌群 : 灰色低地土
- ・ 土性 : CL (埴壤土)
- ・ 炭素含量 : 2.3%
- ・ pH (H₂O) : 6.4
- ・ CEC : 18.2me/100g (風乾土)
- ・ リン酸吸収係数 : 370P₂O₅mg/100g
- ・ 仮比重 : 1.1

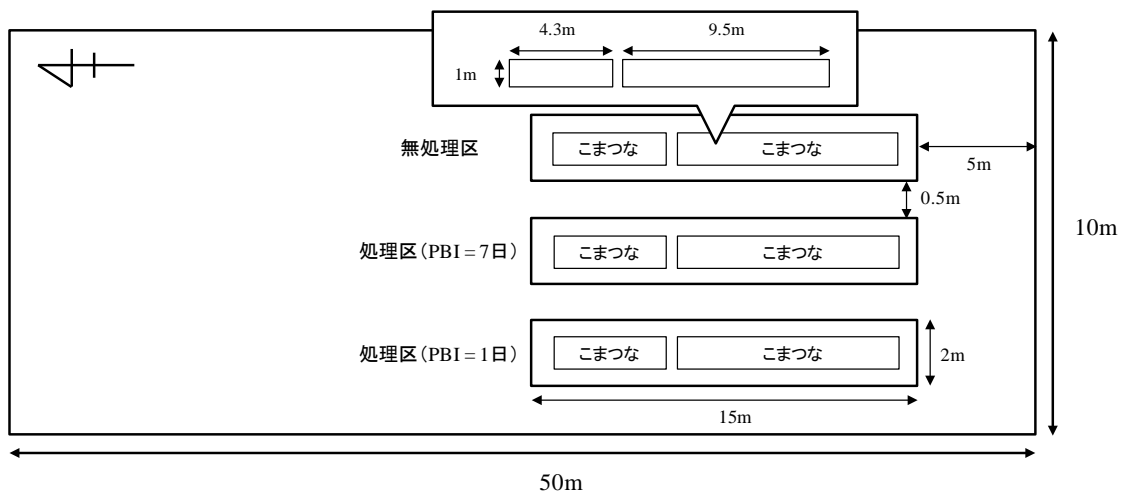


図 16-1 試験圃場の見取り図

2) 供試農薬の概要

表 16-1-1 調査対象農薬の概要（アセタミプリド）

農薬名（商品名）	モスピラン顆粒水溶剤
有効成分・含有量	アセタミプリド・20%
グループ No. 土壌中半減期	グループ：A（logPow 2 未満） 0～20 日
作物における農薬登録の有無	有（非結球あぶらな科葉菜類）
残留基準値	5ppm
処理月日・回数	○PBI=7 日 散布 1 回目(8/9)、散布 2 回目(8/15)、散布 3 回目(8/21) ○PBI=1 日 散布 1 回目(8/14)、散布 2 回目(8/21)、散布 3 回目(8/28)
希釈倍率・処理量	1,000 倍希釈・300L/10a
処理方法	3 頭口のドリフトレスノズルをつけた背負い式動力噴霧機を用いて、処理区(2m×15m・30m ²)の土壌表面に約 7 日間隔で 3 回、300L/10a を均一に散布した。

表 16-1-2 調査対象農薬の概要（アゾキシストロビン）

農薬名（商品名）	アミスター20 フロアブル
有効成分・含有量	アゾキシストロビン・20%
グループ No. 土壌中半減期	グループ：B（logPow 2 以上 4 未満） 41～100 日
作物における農薬登録の有無	有
残留基準値	15ppm
処理月日・回数	○PBI=7 日 散布 1 回目(8/9)、散布 2 回目(8/15)、散布 3 回目(8/21) ○PBI=1 日 散布 1 回目(8/14)、散布 2 回目(8/21)、散布 3 回目(8/28)
希釈倍率・処理量	2,000 倍希釈・300L/10a
処理方法	3 頭口のドリフトレスノズルをつけた背負い式動力噴霧機を用いて、処理区(2m×15m・30m ²)の土壌表面に約 7 日間隔で 3 回、300L/10a を均一に散布した。

表 16-1-3 調査対象農薬の概要（フルフェノクスロン）

農薬名（商品名）	カスケード乳剤
有効成分・含有量	フルフェノクスロン・10%
グループ No. 土壌中半減期	グループ：C（logPow 4 以上） 101～250 日
作物における農薬登録の有無	有（非結球あぶらな科葉菜類）
残留基準値	10ppm
処理月日・回数	○PBI=7 日 散布 1 回目(8/9)、散布 2 回目(8/15)、散布 3 回目(8/21) ○PBI=1 日 散布 1 回目(8/14)、散布 2 回目(8/21)、散布 3 回目(8/28)
希釈倍率・処理量	2,000 倍希釈・300L/10a
処理方法	3 頭口のドリフトレスノズルをつけた背負い式動力噴霧機を用いて、処理区(2m×15m・30m ²)の土壌表面に約 7 日間隔で 3 回、300L/10a を均一に散布した。

3) 供試作物

表 16-2 供試作物

作物	品種名	選定理由・特性	備考
こまつな	よかつた菜	選定理由：収量性が高い 特性：周年栽培可能	播種月日：8月29日 栽培完了日：9月26日

16-2 分析結果

16-2-1 溶媒抽出による分析結果

農薬成分の検出状況

表 16-3-1 農薬成分の検出状況(アセタミプリド)

試料名	試験区	最終農業処理後 経過日数 (日)	残留量 (mg/kg)			
			1	2	平均	
こまつな	無処理区 収穫時	(播種後日数) 28	<0.01	<0.01	<0.01	
	PBI=1日 収穫時	29	<0.01	<0.01	<0.01	
	PBI=7日 収穫時	36	<0.01	<0.01	<0.01	
土壌	無処理区 作付け時	—	<0.01	<0.01	<0.01	
	PBI=1日 作付け時 0-10cm	1	0.04	0.04	0.04	
		10-20cm	1	0.04	0.04	0.04
	作付け 7日後	8	0.01	<0.01	0.01	
	作付け 15日後	16	<0.01	<0.01	<0.01	
	収穫時	29	<0.01	<0.01	<0.01	
	PBI=7日	最終処理時	0	0.04	0.04	0.04
		作付け時	8	0.06	0.05	0.06
		作付け 7日後	15	0.02	0.02	0.02
		作付け 15日後	23	<0.01	<0.01	<0.01
		収穫時	36	<0.01	<0.01	<0.01

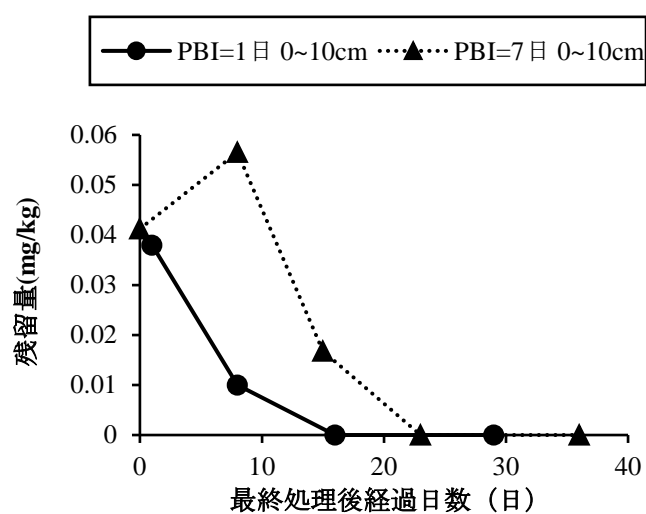


図 16-2-1 土壌残留量の推移 (アセタミプリド)

表 16-3-2 農薬成分の検出状況(アゾキシストロビン)

試料名	試験区	最終農薬処理後 経過日数 (日)	残留量 (mg/kg)			
			1	2	平均	
こまつな	無処理区 収穫時	(播種後日数) 28	<0.01	<0.01	<0.01	
	PBI=1日 収穫時	29	<0.01	<0.01	<0.01	
	PBI=7日 収穫時	36	<0.01	<0.01	<0.01	
土壌	無処理区 作付け時	—	<0.01	<0.01	<0.01	
	PBI=1日 作付け時 0-10cm	1	0.22	0.22	0.22	
		10-20cm	1	0.24	0.23	0.24
	作付け 7日後	8	0.17	0.17	0.17	
	作付け 15日後	16	0.15	0.15	0.15	
	収穫時	29	0.13	0.12	0.12	
	PBI=7日	最終処理時	0	0.30	0.30	0.30
		作付け開始時	8	0.25	0.24	0.24
		作付け 7日後	15	0.19	0.18	0.18
		作付け 15日後	23	0.16	0.16	0.16
		収穫時	36	0.15	0.15	0.15

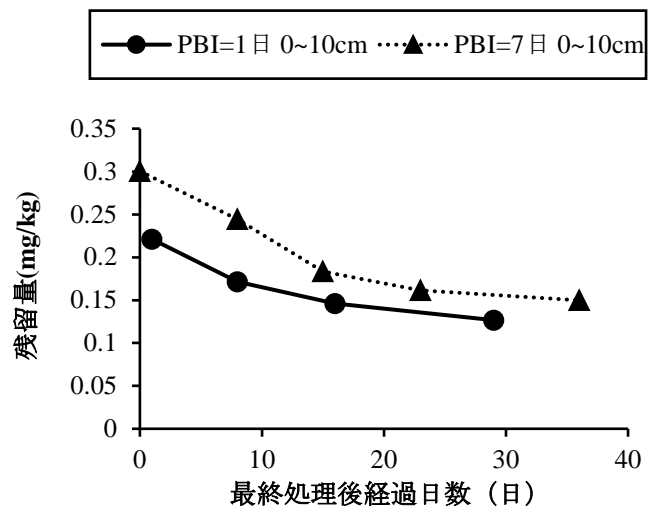


図 16-2-2 土壌残留量の推移 (アゾキシストロビン)

表 16-3-3 農薬成分の検出状況(フルフェノクスロン)

試料名	試験区	最終農薬処理後 経過日数 (日)	残留量 (mg/kg)			
			1	2	平均	
こまつな	無処理区 収穫時	(播種後日数) 28	<0.01	<0.01	<0.01	
	PBI=1日 収穫時	29	<0.01	<0.01	<0.01	
	PBI=7日 収穫時	36	<0.01	<0.01	<0.01	
土壌	無処理区 作付け時	—	<0.01	<0.01	<0.01	
	PBI=1日 作付け時 0-10cm	1	0.12	0.12	0.12	
		10-20cm	1	0.12	0.12	0.12
	作付け 7日後	8	0.09	0.09	0.09	
	作付け 15日後	16	0.06	0.06	0.06	
	収穫時	29	0.05	0.05	0.05	
	PBI=7日	最終処理時	0	0.16	0.15	0.16
		作付け時	8	0.14	0.14	0.14
		作付け 7日後	15	0.10	0.10	0.10
		作付け 15日後	23	0.10	0.09	0.10
		収穫時	36	0.09	0.07	0.08

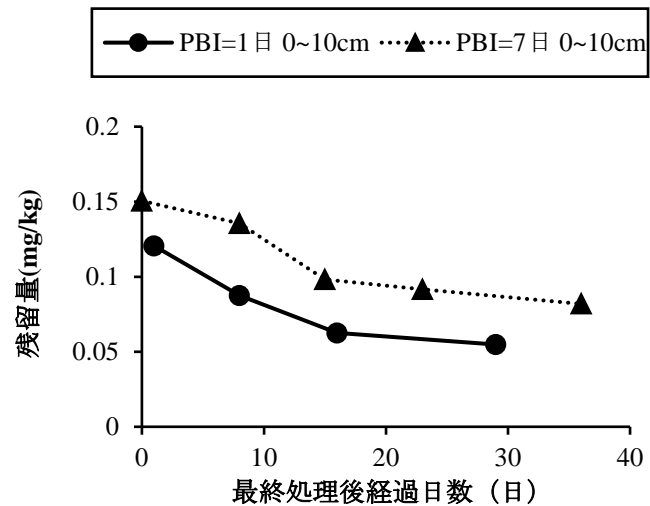


図 16-2-3 土壌残留量の推移 (フルフェノクスロン)

16-2-2 水抽出による分析結果

農薬成分の検出状況

表 16-4-1 農薬成分の検出状況(アセタミプリド)

試験区	最終農薬 処理後 経過日数 (日)	残留量 (mg/kg)					
		水抽出			全量抽出		
		1	2	平均	1	2	平均
無処理区 作付け時	—	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PBI=1日 作付け時 0-10cm	1	0.02	0.02	0.02	0.05	0.05	0.05
10-20cm	1	0.03	0.03	0.03	0.06	0.06	0.06
作付け 7日後	8	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
作付け 15日後	16	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
収穫時	29	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PBI=7日 最終処理時	0	0.04	0.04	0.04	0.08	0.08	0.08

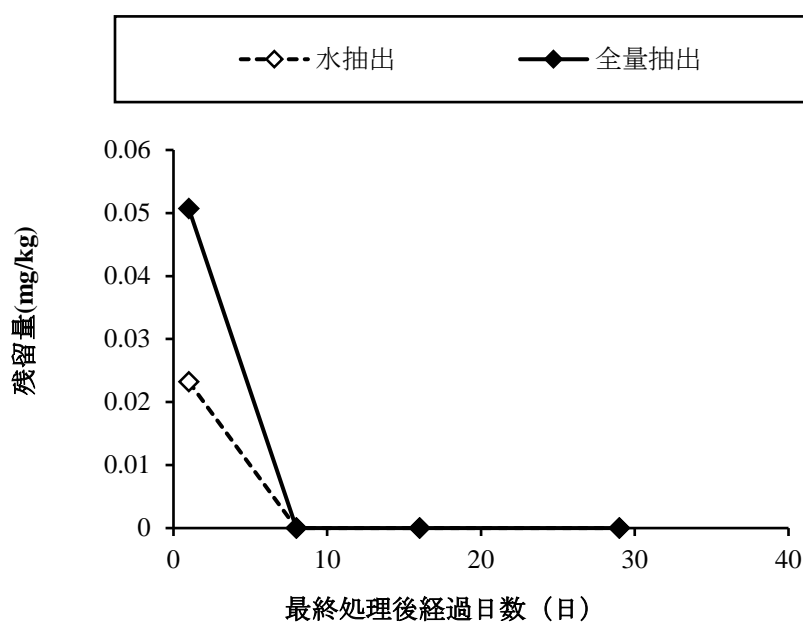


図 16-3-1 土壌残留量の推移 (アセタミプリド)

表 16-4-2 農薬成分の検出状況(アゾキシストロビン)

試験区	最終農薬 処理後 経過日数 (日)	残留量 (mg/kg)					
		水抽出			全量抽出		
		1	2	平均	1	2	平均
無処理区 作付け時	—	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PBI=1日 作付け時 0-10cm	1	0.02	0.01	0.02	0.21	0.20	0.20
10-20cm	1	0.03	0.03	0.03	0.27	0.26	0.26
作付け 7日後	8	0.02	0.02	0.02	0.17	0.17	0.17
作付け 15日後	16	0.02	0.02	0.02	0.15	0.15	0.15
収穫時	29	0.01	<0.01	0.01	0.13	0.12	0.12
PBI=7日 最終処理時	0	0.02	0.02	0.02	0.28	0.27	0.28

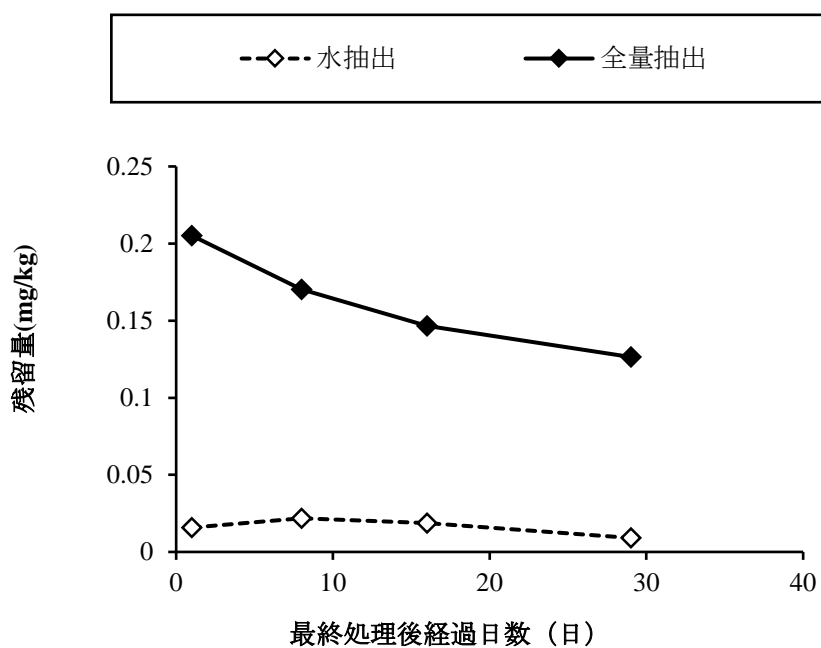


図 16-3-2 土壌残留量の推移 (アゾキシストロビン)

表 16-4-3 農薬成分の検出状況(フルフェノクスロン)

試験区	最終農薬 処理後 経過日数 (日)	残留量 (mg/kg)					
		水抽出			全量抽出		
		1	2	平均	1	2	平均
無処理区 作付け時	—	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
PBI=1日 作付け時 0-10cm	1	<0.01	<0.01	<0.01	0.12	0.11	0.12
10-20cm	1	<0.01	<0.01	<0.01	0.14	0.13	0.14
作付け7日後	8	<0.01	<0.01	<0.01	0.12	0.12	0.12
作付け15日後	16	<0.01	<0.01	<0.01	0.09	0.09	0.09
収穫時	29	<0.01	<0.01	<0.01	0.08	0.08	0.08
PBI=7日 最終処理時	0	<0.01	<0.01	<0.01	0.17	0.17	0.17

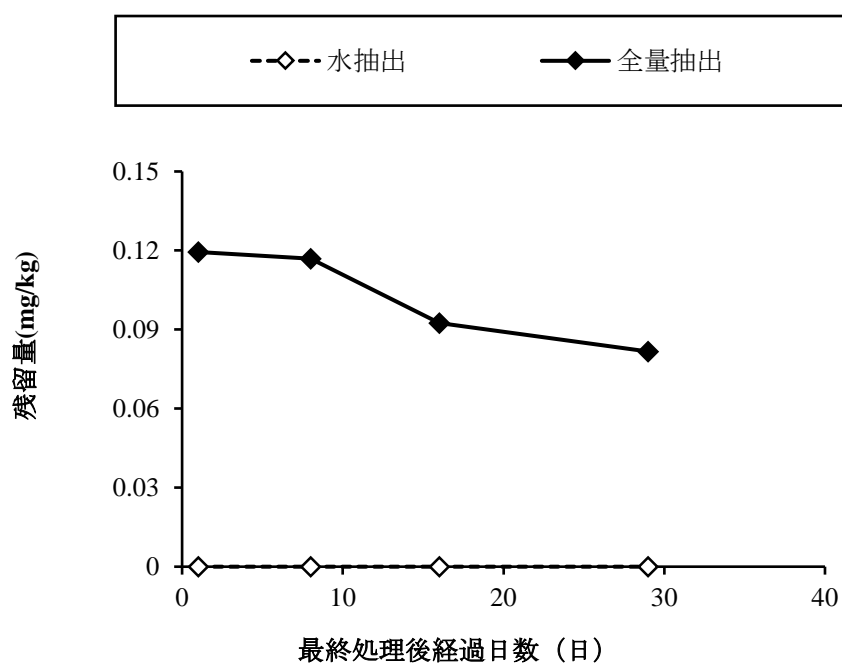


図 16-3-3 土壌残留量の推移 (フルフェノクスロン)

16-3 考察

16-3-1 溶媒抽出による考察

1) 土壤残留量について

1-1) 理論値との比較

最終処理直後の土壤残留量の理論値（仮比重 1.1、表層 0~10cm）は、アセタミプリド、アゾキシストロビン、フルフェノクスロンでそれぞれ 1.64mg/kg、0.82mg/kg、0.41mg/kg であった。これに対し、PBI=1 日区の作付け時 0~10cm の実測値は、それぞれ 0.04mg/kg（対理論値 2.3%）、0.22mg/kg（同 27.0%）、0.12mg/kg（同 29.5%）であった。参考値として同区の耕耘前の土壤残留量を測定した結果は、0.42mg/kg（対理論値 25.6%）、0.76mg/kg（同 92.7%）、0.47mg/kg（同 115%）となり（未発表）、アゾキシストロビンとフルフェノクスロンについては理論値に近い値が得られた。また、PBI=7 日区でも同様の傾向が認められた。このことから、アゾキシストロビンとフルフェノクスロンに関しては、耕耘・うね立ての作業により表層 0~10cm の土壤残留濃度が 1/3 程度に減少したと推察された。

一方、アセタミプリドは、対理論値が耕耘前 25.6%、耕耘後 2.3%と低い値を示し、他の 2 成分とは異なる挙動を示した。アセタミプリドは、水溶性が高く土壤吸着係数が比較的低い性質を有していることから（表 16-5）、土壤残留濃度は降雨の影響を受けやすいと考えられた。

PBI=1 日区では、1 回目処理後に 51.5mm の降雨があったが、2 回目処理以降は降雨の影響を避けるためにポリフィルムで被覆した。アセタミプリドの性質を考慮し、1 回目処理分は降雨により流亡し、2、3 回目処理分のみが土壤中に存在したと仮定すると理論値は 1.09mg/kg となり、実測値の対理論値は 38.4%となった。PBI=7 日区では、1 回目処理後に 9mm、2 回目処理後に 43mm の降雨があり、3 回目処理以降はポリフィルムで被覆したため、3 回目処理のみが土壤中に存在したと仮定して、上記と同様に対理論値を算出すると 26.7%となった。両区ともに、降雨の影響を除いても理論値と実測値では 1/3 以上の差が認められた。

以上のことより、アセタミプリドが理論値よりも低く推移した要因は、水溶性が高い性質が影響していると思われるが、その他の物的性質なども影響していると考えられた。

表 16-5 各成分の物理化学性

物性・性状	アセタミプリド	アゾキシストロビン	フルフェノクスロン
オクタノール/水分配係数	logPow = 0.80 (25℃)	logPow = 2.5 (20℃)	logPow = 4.01 (25℃)
蒸気圧	<1.0 × 10 ⁻⁶ Pa (25℃)	1.1 × 10 ⁻¹⁰ Pa (20℃)	4.53 × 10 ⁻¹² Pa (20℃)
土壤吸着係数	K _{oc} = 123~267 (25℃)	K _{oc} = 270~4500 (20℃)	K _{oc} = 2050~4300
加水分解性半減期	安定 (pH 4.0~7.2, 22~45℃) 812日 (pH 9, 22℃) 52.9日 (pH 9, 35℃) 13.0日 (pH 9, 45℃)	安定 (pH 5~9, 25℃) 290 時間 (pH 5~9, 50℃)	206 日 (pH 5, 25℃) 267 日 (pH 7, 25℃) 36.7 日 (pH 9, 25℃)
水中光分解性半減期	68.0 日 (滅菌蒸留水、人口光下) 20.1 日 (河川水、人口光下)	8.4~12.5 日 (緩衝液) 2.5 日 (自然水) 11 日 (蒸留水)	7.1 日 (緩衝液、25℃)

参考：農業ハンドブック 2016 年版（一般社団法人日本植物防疫協会）

1-2) 土壌中半減期

各農薬成分の土壌中半減期は、PBI=1日区、PBI=7日区においてそれぞれアセタミプリドで2.6日、13.6日、アゾキシストロビンで39.8日、30.5日、フルフェノクスロンで10.0日、35.5日となった(図16-4-1, 16-4-2)。

畑地ほ場における各成分の推定半減期について、公開されている農薬抄録または農薬評価書を参照すると、アセタミプリドは1日以内または35日(沖積埴壤土)、アゾキシストロビンは31日(沖積埴壤土)、フルフェノクスロンは8日(沖積鈳質埴壤土)とある。本調査結果と比較すると、アセタミプリドおよびアゾキシストロビンはほぼ同等、フルフェノクスロンは同等または若干長くなる結果となった。

土壌中半減期とlogPowの関係については、logPow=2未満のアセタミプリドは短い傾向があったが、logPow=2以上の2成分については判然としなかった(図16-5)。

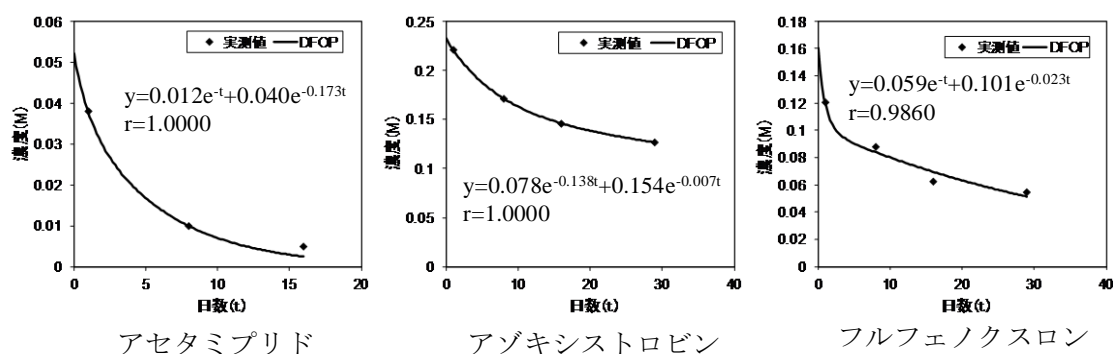


図 16-4-1 各成分の減衰式 (PBI=1 日区)

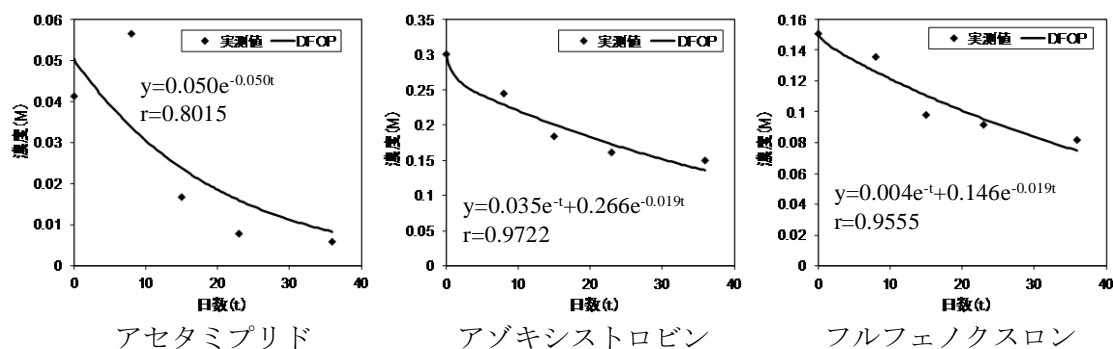


図 16-4-2 各成分の減衰式 2 (PBI=7 日区)

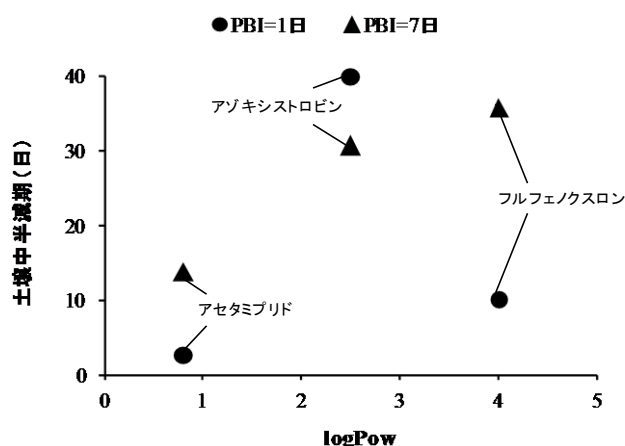


図 16-5 各成分の土壌中半減期と logPow の関係

2) 作物中の残留量について

全ての成分で作物残留量は定量限界未満であった。作物および土壌中の農薬残留量が定量限界未満の場合は、定量限界値の 1/2 (0.005mg/kg) と仮定して土壌から作物中への農薬移行率を算出した結果、移行率は水溶性が高いアセタミプリドで高く、他の 2 成分では低くなった (表 16-6)。

表 16-6 こまつなと土壌中の農薬残留量及び移行率

農薬成分名	試験区	作物中の 農薬残留量 (mg/kg)	作付け時土壌 (0~10cm)中の 農薬残留量 (mg/kg)	収穫時土壌 (0~10cm)中の 農薬残留量 (mg/kg)	移行率 (%)
アセタミプリド	PBI=1日区	<0.01	0.04	<0.01	35
	PBI=7日区	<0.01	0.06	<0.01	29
アゾキシストロビン	PBI=1日区	<0.01	0.22	0.13	3
	PBI=7日区	<0.01	0.24	0.15	3
フルフェノクスロン	PBI=1日区	<0.01	0.12	0.05	6
	PBI=7日区	<0.01	0.14	0.08	5

※1 移行率 (%) = 作物中の農薬残留量 / 作付け時および収穫時土壌中の農薬残留量の幾何平均 × 100

※2 作物および土壌中の農薬残留量が定量限界未満の場合、定量限界値の 1/2 (0.005mg/kg) を計算に用いた。

16-3-2 水抽出による考察

1) 土壤残留量について

1-1) 溶媒抽出法との比較

各成分において溶媒抽出法と水抽出法の全量抽出では、ほぼ同様の分析結果が得られた。また、溶媒抽出法と水抽出法を比較すると、logPowの高い成分は水で溶出されず、低くなるほど水で溶出される割合が高くなる傾向が認められた。

1-2) 土壤中半減期

水で抽出された各成分の土壤中半減期は、PBI=1日区においてアセタミプリドで0.8日、アゾキシストロビンで40.2日となった(図16-6)。なお、フルフェノクスロンは全ての期間において定量限界未満であったため算出不能であった。

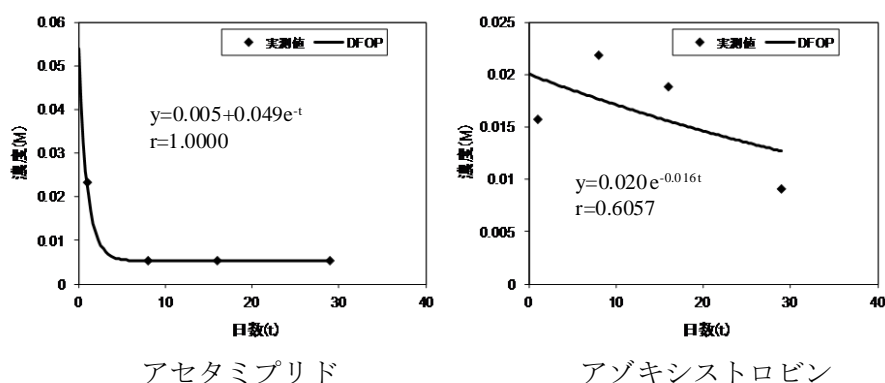


図 16-6 各成分の減衰式 3

2) 作物中の残留量について

作物残留量は全ての試験区において定量限界未満であった。

作物への残留に影響を及ぼすと考えられる発芽揃い期(作付け7日後)以降、水で抽出された農薬成分はアゾキシストロビンのみであった。アゾキシストロビンは作付け15日後まで0.02mg/kg検出されたが、こまつなに影響を及ぼすレベルではなかった。

16-4 後作物作付け実態に関する情報調査結果

高知県において、こまつなの生産量が少なく後作物作付け実態に関する情報収集が不可能であった。

【参考】平成28年産野菜生産出荷統計(農林水産省)

栽培面積: 25ha

収穫量: 276t(出荷量 235t)