

10. 愛知県農業総合試験場

10-1 試験方法

1) 試験圃場

所在地 : 愛知県農業総合試験場 (愛知県長久手市岩作三ヶ峯 1-1)

栽培形態 : 施設 (ビニルハウス)

面積 : 1 4 6 m²

土壌の理化学性

- ・ 土壌群 : 典型山地黄色土
- ・ 土性 : SL (粗砂壤土)
- ・ 炭素含量 : 1.9%
- ・ pH (H₂O) : 5.9
- ・ CEC : 13.0 cmolc/kg
- ・ リン酸吸収係数 : 363.7 P₂O₅ mg/100g
- ・ 仮比重 : 1.1

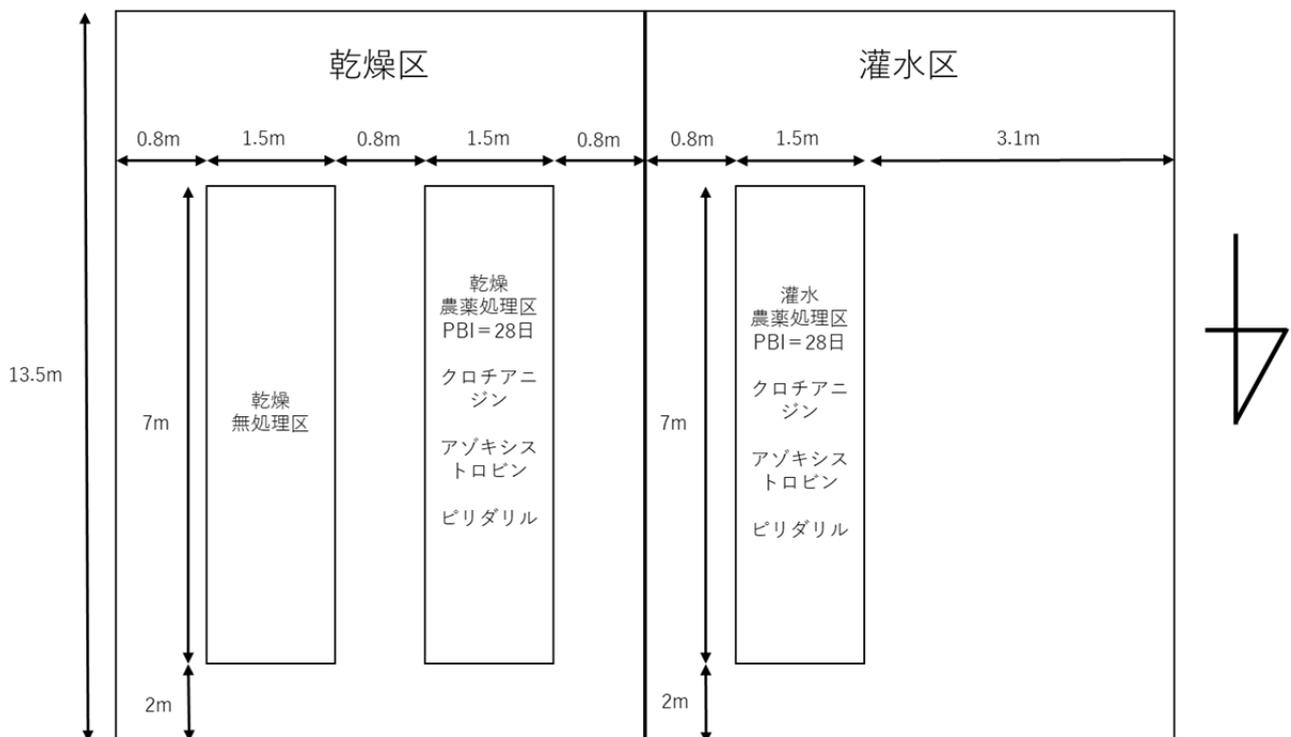


図 10-1 試験圃場の見取り図

2) 供試農薬の概要

表 10-1 調査対象農薬の概要（クロチアニジン）

農薬名（商品名）	ダントツ水溶剤
有効成分・含有量	クロチアニジン・16%
グループ No. 土壌中半減期(日)	グループ外
作物における農薬登録の有無	有
残留基準値	こまつな：10ppm
処理月日・回数	PBI=28日：9月4日・1回散布
希釈倍率・処理量	1,000倍（所定の倍量）・300L/10a
処理方法	背負式動力噴霧器による散布（プレオフロアブル、アミスター20フロアブルと混用）

表 10-2 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(日)	B（logPow 2以上4未満） 101～250日
作物における農薬登録の有無	有
残留基準値	こまつな：15ppm
処理月日・回数	PBI=28日：9月4日・1回散布
希釈倍率・処理量	1,000倍（所定の倍量）・300L/10a
処理方法	背負式動力噴霧器による散布（ダントツ水溶剤、プレオフロアブルと混用）

表 10-3 調査対象農薬の概要（ピリダリル）

農薬名（商品名）	プレオフロアブル
有効成分・含有量	ピリダリル・10%
グループ No. 土壌中半減期(日)	C（logPow 4以上） 101～250日
作物における農薬登録の有無	有
残留基準値	こまつな：15ppm
処理月日・回数	PBI=28日：9月4日・1回散布
希釈倍率・処理量	500倍（所定の倍量）・300L/10a
処理方法	背負式動力噴霧器による散布（ダントツ水溶剤、アミスター20フロアブルと混用）

3) 供試作物

表 10-4 供試作物

作物	品種名	選定理由・特性	備考
こまつな	夏楽天	春から秋どり 夏作で栽培が可能	播種月日 : 10月2日 栽培完了日 : 11月7日

10-2 分析結果

10-2-1 溶媒抽出による分析結果

1) 農薬成分の検出状況

表 10-5 農薬成分の検出状況(クロチアニジン)

試料名	試験区	最終農薬処理後 経過日数 (播種後 経過日数)	残留量 (mg/kg)		
			1	2	平均※
こまつな 夏楽天	乾燥・無処理区 収穫時	— (36)	<0.01	<0.01	<0.01
	乾燥・薬剤処理区 収穫時	64 (36)	0.02	0.02	0.02
	灌水・薬剤処理区 収穫時	64 (36)	0.02	0.02	0.02
土壌	乾燥・無処理区 播種時				
	0-10cm	— (0)	<0.01	<0.01	<0.01
	10-20cm	— (0)	<0.01	<0.01	<0.01
	乾燥・薬剤処理区 農薬散布直後				
	0-10cm	0 (-28)	0.43	0.43	0.43
	畝たて前				
	0-10cm	26 (-2)	0.23	0.23	0.23
	播種時				
	0-10cm	28 (0)	0.26	0.25	0.26
	10-20cm	28 (0)	0.14	0.13	0.14
	播種後 19 日				
	0-10cm	47 (19)	0.15	0.14	0.14
	収穫時				
	0-10cm	64 (36)	0.15	0.14	0.14
	10-20cm	64 (36)	0.08	0.08	0.08
	灌水・薬剤処理区 農薬散布直後				
	0-10cm	0 (-28)	0.47	0.46	0.46
	畝たて前				
0-10cm	26 (-2)	0.31	0.30	0.30	
播種時					
0-10cm	28 (0)	0.19	0.19	0.19	
10-20cm	28 (0)	0.10	0.10	0.10	
播種後 19 日					
0-10cm	47 (19)	0.16	0.15	0.16	
収穫時					
0-10cm	64 (36)	0.11	0.11	0.11	
10-20cm	64 (36)	0.07	0.07	0.07	

※ 平均値は JIS Z8401-2019 規則 A に従い算出した。

表 10-6 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 (播種後 経過日数)	残留量 (mg/kg)		
			1	2	平均※
こまつな 夏楽天	乾燥・無処理区 収穫時	— (36)	<0.01	<0.01	<0.01
	乾燥・薬剤処理区 収穫時	64 (36)	<0.01	<0.01	<0.01
	灌水・薬剤処理区 収穫時	64 (36)	<0.01	<0.01	<0.01
土壌	乾燥・無処理区 播種時 0-10cm	— (0)	<0.01	<0.01	<0.01
	乾燥・薬剤処理区 農薬散布直後 0-10cm 畝たて前	0 (-28)	0.50	0.46	0.48
	0-10cm 播種時	26 (-2)	0.20	0.20	0.20
	0-10cm 播種後 19 日	28 (0)	0.22	0.22	0.22
	0-10cm 収穫時	47 (19)	0.18	0.17	0.18
	0-10cm	64 (36)	0.21	0.18	0.20
	灌水・薬剤処理区 農薬散布直後 0-10cm 畝たて前	0 (-28)	0.64	0.57	0.60
	0-10cm 播種時	26 (-2)	0.44	0.44	0.44
	0-10cm 播種後 19 日	28 (0)	0.26	0.24	0.25
	0-10cm 収穫時	47 (19)	0.27	0.28	0.28
	0-10cm	64 (36)	0.21	0.15	0.18

※ 平均値は JIS Z8401-2019 規則 A に従い算出した。

表 10-7 農薬成分の検出状況(ピリダリル)

試料名	試験区	最終農薬処理後 経過日数 (播種後 経過日数)	残留量 (mg/kg)		
			1	2	平均※
こまつな 夏楽天	乾燥・無処理区 収穫時	— (36)	<0.01	<0.01	<0.01
	乾燥・薬剤処理区 収穫時	64 (36)	<0.01	<0.01	<0.01
	灌水・薬剤処理区 収穫時	64 (36)	<0.01	<0.01	<0.01
土壌	乾燥・無処理区 播種時				
	0-10cm	— (0)	<0.01	<0.01	<0.01
	10-20cm	— (0)	<0.01	<0.01	<0.01
	乾燥・薬剤処理区 農薬散布直後				
	0-10cm	0 (-28)	0.61	0.59	0.60
	うねたて前				
	0-10cm	26 (-2)	0.21	0.21	0.21
	播種時				
	0-10cm	28 (0)	0.24	0.21	0.22
	10-20cm	28 (0)	0.13	0.12	0.12
	播種後 19 日				
	0-10cm	47 (19)	0.13	0.12	0.12
	収穫時				
	0-10cm	64 (36)	0.18	0.16	0.17
	10-20cm	64 (36)	0.07	0.07	0.07
灌水・薬剤処理区 農薬散布直後					
0-10cm	0 (-28)	0.66	0.64	0.65	
うねたて前					
0-10cm	26 (-2)	0.56	0.55	0.56	
播種時					
0-10cm	28 (0)	0.32	0.32	0.32	
10-20cm	28 (0)	0.15	0.14	0.14	
播種後 19 日					
0-10cm	47 (19)	0.22	0.21	0.22	
収穫時					
0-10cm	64 (36)	0.17	0.17	0.17	
10-20cm	64 (36)	0.09	0.09	0.09	

※ 平均値は JIS Z8401-2019 規則 A に従い算出した。

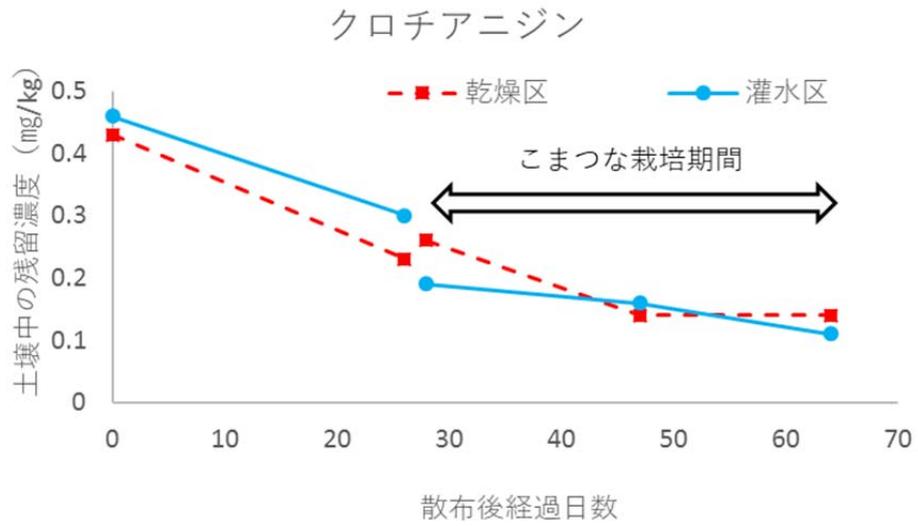


図 10-2 0-10cm 層の土壌中におけるクロチアニジン残留量の推移

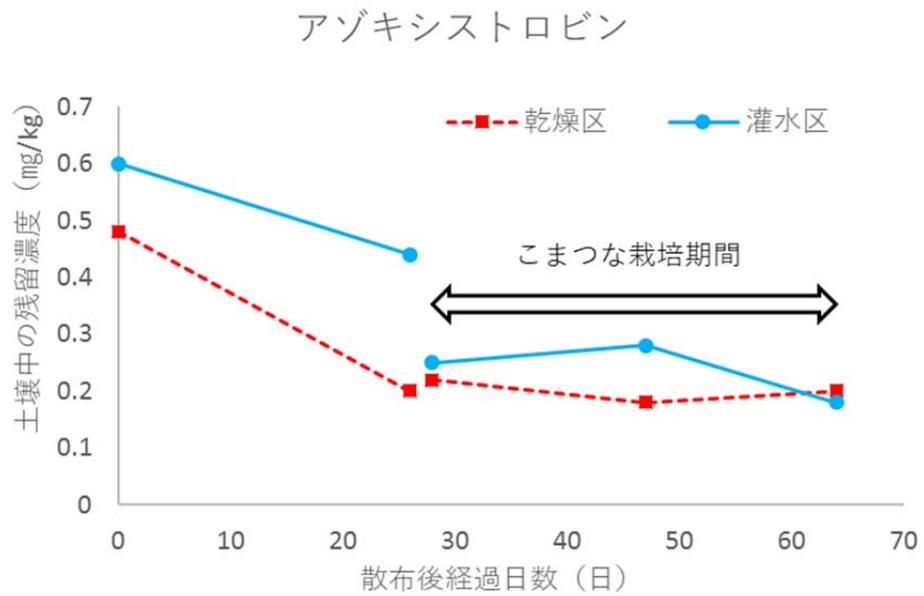


図 10-3 0-10cm 層の土壌中におけるアゾキシストロビン残留量の推移

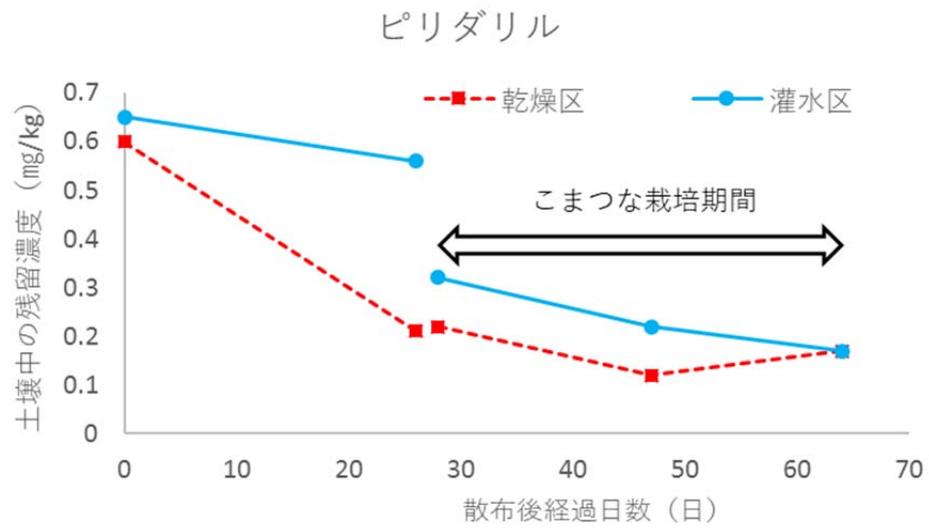


図 10-4 0-10cm 層の土壌中におけるピリダリル残留量の推移

10-2-2 水抽出による分析結果

1) 農薬成分の検出状況

表 10-8 農薬成分の検出状況 (クロチアニジン)

農薬	試験区		最終処理後経過日数 (日)	残留量 (mg/kg)		
				1	2	平均※
乾燥・ 薬剤処理区	農薬散布直後	有機溶媒抽出 (A)	0	0.43	0.43	0.43
		水抽出 (B)		0.29	0.29	0.29
		水抽出による抽出率				67%
	播種時	有機溶媒抽出 (A)	28	0.26	0.25	0.26
水抽出 (B)		0.17		0.17	0.17	
		水抽出による抽出率			65%	
乾燥・ 薬剤処理区	播種後 19 日	有機溶媒抽出 (A)	47	0.15	0.14	0.14
		水抽出 (B)		0.05	0.05	0.05
		水抽出による抽出率				36%
	収穫時	有機溶媒抽出 (A)	64	0.15	0.14	0.14
水抽出 (B)		0.08		0.08	0.08	
		水抽出による抽出率			57%	
灌水・ 薬剤処理区	農薬散布直後	有機溶媒抽出 (A)	0	0.47	0.46	0.46
		水抽出 (B)		0.33	0.33	0.33
		水抽出による抽出率				72%
	播種時	有機溶媒抽出 (A)	28	0.19	0.19	0.19
水抽出 (B)		0.12		0.12	0.12	
		水抽出による抽出率			63%	
灌水・ 薬剤処理区	播種後 19 日	有機溶媒抽出 (A)	47	0.16	0.15	0.16
		水抽出 (B)		0.05	0.05	0.05
		水抽出による抽出率				31%
	収穫時	有機溶媒抽出 (A)	64	0.11	0.11	0.11
水抽出 (B)		0.06		0.06	0.06	
		水抽出による抽出率			55%	

注 1. 水抽出による抽出率 (%) は、(B) / (A) × 100 により算出した。

※ 平均値は JIS Z8401-2019 規則 A に従い算出した。

表 10-9 農薬成分の検出状況（アゾキシストロビン）

農薬	試験区		最終処理後経過日数 (日)	残留量 (mg/kg)		
				1	2	平均※
乾燥・ 薬剤処理区	農薬散布直後	有機溶媒抽出 (A)	0	0.50	0.46	0.48
		水抽出 (B)		0.12	0.12	0.12
		水抽出による抽出率				25%
	播種時	有機溶媒抽出 (A)	28	0.22	0.22	0.22
水抽出 (B)		0.05		0.05	0.05	
水抽出による抽出率					23%	
播種後 19 日	有機溶媒抽出 (A)	47	0.18	0.17	0.18	
	水抽出 (B)		0.02	0.02	0.02	
	水抽出による抽出率				11%	
収穫時	有機溶媒抽出 (A)	64	0.21	0.18	0.20	
	水抽出 (B)		0.02	0.02	0.02	
	水抽出による抽出率				10%	
灌水・ 薬剤処理区	農薬散布直後	有機溶媒抽出 (A)	0	0.64	0.57	0.60
		水抽出 (B)		0.14	0.14	0.14
		水抽出による抽出率				23%
	播種時	有機溶媒抽出 (A)	28	0.26	0.24	0.25
水抽出 (B)		0.05		0.05	0.05	
水抽出による抽出率					20%	
播種後 19 日	有機溶媒抽出 (A)	47	0.28	0.27	0.28	
	水抽出 (B)		0.02	0.02	0.02	
	水抽出による抽出率				7%	
収穫時	有機溶媒抽出 (A)	64	0.21	0.15	0.18	
	水抽出 (B)		0.02	0.02	0.02	
	水抽出による抽出率				11%	

注1. 水抽出による抽出率 (%) は、(B) / (A) × 100 により算出した。

※ 平均値は JIS Z8401-2019 規則 A に従い算出した。

表 10-10 農薬成分の検出状況（ピリダリル）

農薬	試験区		最終処理後経過日数 (日)	残留量 (mg/kg)		
				1	2	平均※
乾燥・ 薬剤処理区	農薬散布直後	有機溶媒抽出 (A)	0	0.61	0.59	0.60
		水抽出 (B)		<0.01	<0.01	<0.01
		水抽出による抽出率				0%
	播種時	有機溶媒抽出 (A)	28	0.24	0.21	0.22
水抽出 (B)		<0.01		<0.01	<0.01	
播種後 19 日	有機溶媒抽出 (A)	47	0.13	0.12	0.12	
	水抽出 (B)		<0.01	<0.01	<0.01	
収穫時	有機溶媒抽出 (A)	64	0.18	0.16	0.17	
	水抽出 (B)		<0.01	<0.01	<0.01	
灌水・ 薬剤処理区	農薬散布直後	有機溶媒抽出 (A)	0	0.66	0.64	0.65
		水抽出 (B)		<0.01	<0.01	<0.01
		水抽出による抽出率				0%
	播種時	有機溶媒抽出 (A)	28	0.32	0.32	0.32
水抽出 (B)		<0.01		<0.01	<0.01	
播種後 19 日	有機溶媒抽出 (A)	47	0.22	0.21	0.21	
	水抽出 (B)		<0.01	<0.01	<0.01	
収穫時	有機溶媒抽出 (A)	64	0.17	0.17	0.17	
	水抽出 (B)		<0.01	<0.01	<0.01	
		水抽出による抽出率			0%	

注1. 水抽出による抽出率 (%) は、(B) / (A) × 100 により算出した。

※ 平均値は JIS Z8401-2019 規則 A に従い算出した。

10-3 考察

1) 農薬散布処理直後の土壌残留濃度

各農薬の希釈倍率と処理量から 0~10cm 層の農薬理論最高濃度（仮比重 1.1）を算出すると、クロチアニジンが 0.44 mg/kg、アゾキシストロビンが 0.55 mg/kg、ピリダリルが 0.55 mg/kg である。

農薬散布直後の土壌 0~10cm 層における農薬の土壌残留濃度ならびに理論最高濃度に対する割合はクロチアニジンの乾燥区が 0.43 mg/kg、98%、灌水区が 0.46 mg/kg、105%、アゾキシストロビンの乾燥区が 0.48 mg/kg、87%、灌水区が 0.60 mg/kg、109%、ピリダリルの乾燥区が 0.60 mg/kg、109%、灌水区が 0.65 mg/kg、118%であった。3 農薬とも乾燥区と灌水区との間に、農薬散布処理直後の土壌残留量に大きな差は認められず、理論値から大きな乖離はなかった。

2) 農薬の土壌残留量の消長

灌水区の農薬散布直後から畝たて前までの期間で農薬の残留量は、クロチアニジンでは 35%、アゾキシストロビンでは 27%、ピリダリルでは 14%減少した。よって、灌水区では水溶解度が高く土壌吸着係数の低い農薬の方が、より減少していた。

PBI 期間中の灌水によって、土壌の水分含量が高く保たれることで、農薬の分解が促進されると予想していた。しかし 3 剤とも、畝たて前の 0-10cm 層の残留量は灌水区よりも乾燥区の方が低く、想定していた結果と逆であった。この現象の詳細は不明である。

こまつなの栽培を開始して以降は両区ともに土壌に残留した農薬は減衰し、乾燥区と灌水区の間に顕著な差は認められなかった。

3) 農薬の特性と水抽出による農薬抽出率との関係

水抽出により、クロチアニジンとアゾキシストロビンは検出されたが、ピリダリルは検出されなかった。クロチアニジンの log Pow は 0.7、水溶解度は 0.327g/L、土壌吸着係数は 90-250 であり¹⁾、アゾキシストロビンの log Pow は 2.5、水溶解度は 6mg/L、土壌吸着係数は 270-4500 であり²⁾、ピリダリルの log Pow は 8.1、水溶解度は 1.5×10^{-4} mg/L、土壌吸着係数は水溶性が低いため測定不能である³⁾。ピリダリルは水抽出で検出されなかったことは、他の 2 剤と比較して水溶解度が低く土壌吸着性が高いためだと考えられる。

農薬散布処理直後の水抽出による農薬の抽出率は、クロチアニジンが約 70%、アゾキシストロビンは約 24%であった。この違いはアゾキシストロビンと比較して、クロチアニジンの方が水溶解度が高く、土壌吸着係数が低いことに起因すると考えられる。また、水抽出によるクロチアニジンとアゾキシストロビンの抽出率は、散布直後から播種後の期間については減少傾向であった。

4) 農薬のこまつなへの移行について

こまつなから農薬が検出されたのはクロチアニジンのみであった。こまつなから検出されたクロチアニジンの濃度は乾燥区と灌水区ともに 0.02 mg/kg であった。クロチアニジンの土壌からこまつなへの移行率は（作物体濃度/播種時、播種 19 日後および収穫時における 0~10cm 層の土壌残留濃度の相乗平均×100）は乾燥区 11.6%、灌水区 13.4%と算出した。

アゾキシストロビンは水抽出では検出されるが、作物体からは検出されなかった。この結果は過去の他県の結果とも同様であった。こまつなが吸収しないのか、直ちに代謝され

るのかは不明である。今後、事例が収集されることでリスクの高低が明らかになると考えられる。

ピリダリルは水抽出からも作物体からも検出されなかった。これはピリダリルの水溶解度が低く、土壌吸着係数が高いことに起因する。よってピリダリルの後作物残留リスクは低いと考えられた。

クロチアニジンの作物残留量には、灌水区と乾燥区で差が認められなかった。よって、今回得られたデータでは、施設における少量多頻度の灌水だけでは、後作物残留リスクを軽減することは難しいと考えられた。

1) https://www.acis.famic.go.jp/syouroku/clothianidin/clothianidin_01.pdf (クロチアニジン農薬抄録、2020年2月20日閲覧)

2) https://www.acis.famic.go.jp/syouroku/azoxystrobin/azoxystrobin_01.pdf (アゾキシストロビン農薬抄録、2020年2月20日閲覧)

3) https://www.acis.famic.go.jp/syouroku/pyridalyl/pyridalyl_01.pdf (ピリダリル農薬抄録、2020年2月20日閲覧)

10-4 後作物作付け実態に関する情報調査結果

表 10-11 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	周年	1週間	