

# IGR 殺虫剤アルトシッド 10F 及びデミリンの蚕に対する毒性 試験

誌名	埼玉県蚕業試験場研究報告
ISSN	03889084
著者	柳田, 健郎
巻/号	60号
掲載ページ	p. 25-31
発行年月	1987年12月

## I G R 殺虫剤アルトシッド10F 及び デミリンの蚕に対する毒性試験

柳 田 健 郎

最近、無公害を基調とし、昆虫の生理活性物質を利用した新しいタイプの殺虫剤が使用されつつある。これらの薬剤は I G R (Insect Growth Regulation) と呼ばれ、キチン合成阻害や幼若ホルモンの殺虫機構を有する 2 系統が開発されている。I G R 殺虫剤は交差抵抗性が発生しにくく、しかも殺虫作用が選択的であることから、昆虫の生態系に及ぼす影響が非常に少ないとされている。このようなことから、防疫用殺虫剤としてあるいは総合防除に基づく害虫管理薬剤として農業面でも広範囲に使用される可能性があり、養蚕に及ぼす影響も大きいものと考えられる。そこで、I G R 殺虫剤の中から、幼若ホルモン系殺虫剤アルトシッド10F 及びキチン合成阻害剤系殺虫剤デミリンを選び、前年(柳田, 小滝, 1986)に引続き蚕に対する毒性及び桑園へ散布後の残毒期間の調査を行った。

### 材料と方法

#### 1. 供試薬剤

アルトシッド10F (大塚薬品社製) 及びデミリン (三共社製) を用いた。

#### 2. 毒性調査

アルトシッド10F 及びデミリンは蒸留水で希釈し、10,000倍液を最高濃度として100倍階段希釈6濃度を使用した。各溶液に摘採桑を浸せきし、風乾した。アルトシッド10F 液浸せき桑は5齢起蚕から対照の普通桑育が上簇するまで給与して、飼育期間及び上簇後の死亡蚕数を調査し、繭質調査を行った。これらの給与試験は雌雄別に行った。デミリン液浸せき桑は4齢起蚕から4眠時まで給与した。以後上簇時まで普通桑で飼育し、飼育期間及び上簇後の死亡蚕数を調査し、繭質調査を行った。

#### 3. 蚕の発育経過別に及ぼすデミリンの影響

蒸留水で10,000倍に溶解した溶液を最高濃度とし、10倍階段6濃度液に摘採桑を浸せきし、風乾した。デミリン液浸せき桑は2齢, 3齢, 4齢及び5齢の各起蚕から1回, 3回または5回連続的に給与し、以後上簇時まで普通桑を給与し、飼育期間中の死亡蚕数を調査した。

#### 4. アルトシッド10F 及びデミリンの土壤中での毒性の

#### 残留調査

アルトシッド10Fの500倍液1ℓを23.5kgの生鶏ふんに、またデミリンの500倍液0.5ℓを23.5kgの生鶏ふんにそれぞれ混合して土壌表面に散布または土中(深さ15cm)に埋没し、毒性の残留期間を調査した。鶏ふんは75日及び127日後に採集し、天日乾燥後粉状に粉碎した。その後、摘採桑に散布し、5齢起蚕から上簇時まで給与し死亡蚕数を調査した。

#### 5. 桑樹根による薬剤の吸収移行性

前述同様にアルトシッド10F 及びデミリンを混合した生鶏ふん90g を10kgの土壌と混合し、1/2,000aのポットに入れ桑苗(「一ノ瀬」)を植付けた。植付135日後、摘採した桑葉を5齢起蚕から5日間給与し、以後上簇時まで普通桑育し蚕に及ぼす影響を調べた。

#### 6. 桑園に散布後の残毒期間

1,000倍液のアルトシッド10F 及び4,000倍液のデミリンを30日間隔で桑園に薬液がしたたり落ちる程に散布した。アルトシッド10F 散布桑は5齢起蚕から対照の普通桑育が上簇するまで給与し、以後は普通桑で飼育した。5日間経過後、上簇しない蚕は薬剤による影響があったものとし飼育を中止した。デミリン散布桑は4齢起蚕から齢中給与し、5齢起蚕からは普通桑によって飼育した。飼育期間中及び上簇後の死亡蚕数を調査し、繭質に及ぼす影響を調査した。

### 結果及び考察

#### 1. アルトシッド10F 及びデミリンの蚕に対する毒性調査

アルトシッド10Fの $10^4$ 倍液を最高濃度とし、100倍階段の希釈液に浸せきした摘採桑を5齢起蚕から普通桑飼育蚕が上簇するまでの7日間連続的に給与した。給与試験は雌雄に分けて行った(第1表, 第2表)。その結果、雌雄ともアルトシッド10F 液浸せき桑の給与によって幼虫期間が著しく延長し、幼若ホルモン特有の症状が観察された。幼虫期間の延長は $10^3$ 倍液によっても発現し、飼育期間及び上簇後軟化病症状を呈して死亡した。このような症状は高濃度になるに従い顕著に発症し、 $10^4$ 倍液

第1表 アルトシッド10F 附着桑の給与試験 (雄)

希釈倍数	中毒症状の 特徴	5 齡期 飼育日数	中 毒 ・ 死 亡 蚕 の 発 生 状 況										
			1日目	2日目	3日目	4日目	5日目	6日目	7日目	8日目	9日目	10日目 以降	
10 <sup>4</sup> 倍	軟化病症状	12日06時	頭	頭	頭	頭	頭	頭	0.5頭	1 頭	1 頭	2 頭	4 頭
10 <sup>6</sup>	〃	〃									1	2	1
10 <sup>8</sup>	〃	10・06						0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
10 <sup>10</sup>	〃	9・02							0.5	1			
10 <sup>12</sup>	〃	〃						0.5	1	1			
10 <sup>14</sup>	〃	〃											
対 照		7・06											

簇 中 死	繭 中 死			対5齡起蚕 化蛹歩合	繭 重		繭 層 重		繭 層 歩 合	
	未化蛹	半化蛹	化 蛹		平 均 値	変動係数	平 均 値	変動係数	平 均 値	変動係数
16.5頭	頭	頭	頭	0%	g		cg		%	
10	8.5			10						
6	6		1.5	37	2.31	7.2	49.3	10.4	21.46	9.9
4.5	4		0.5	57	2.16	8.2	51.3	7.3	23.87	8.4
1	3		0.5	72	2.07	7.9	50.2	10.6	24.34	10.3
0.5	0.5			96	2.11	5.3	50.8	6.9	24.77	8.2
				100	1.88	6.6	43.3	8.2	23.34	4.9

蚕品種：朝・日×東・海，供試蚕数：25頭，2連制の平均値で示す。

第2表 アルトシッド10F 附着桑の給与試験 (雌)

希釈倍数	中毒症状の 特徴	5 齡期 飼育日数	中 毒 ・ 死 亡 蚕 の 発 生 状 況										
			1日目	2日目	3日目	4日目	5日目	6日目	7日目	8日目	9日目	10日目 以降	
10 <sup>4</sup> 倍	軟化病症状	12日06時	頭	頭	頭	頭	頭	頭	頭	1 頭	1 頭	1.5頭	6 頭
10 <sup>6</sup>	〃	〃								0.5	0.5		4
10 <sup>8</sup>	〃	11・06								0.5			
10 <sup>10</sup>	〃	10・02								0.5	1	0.5	
10 <sup>12</sup>	〃	9・02								0.5	0.5		
10 <sup>14</sup>	〃	〃											
対 照		7・06											

簇 中 死	繭 中 死			対5齡起蚕 化蛹歩合	繭 重		繭 層 重		繭 層 歩 合	
	未化蛹	半化蛹	化 蛹		平 均 値	変動係数	平 均 値	変動係数	平 均 値	変動係数
15.5頭	頭	頭	頭	0%	g		cg		%	
14	5.5			2						
6.5	2			64	2.82	8.8	52.9	12.8	18.46	8.0
3	1.5			74	2.60	6.8	52.2	7.1	20.11	8.0
1	2			84	2.59	8.0	55.4	8.3	21.42	7.1
	1			96	2.68	6.8	56.1	8.2	20.97	8.7
				100	2.45	7.5	46.9	9.0	19.38	8.8

蚕品種：朝・日×東・海，供試蚕数：25頭，2連制の平均値で示す。

浸せき桑給与蚕は5齢期間が20日間以上も延長し、吐糸した蚕はなく全て死亡した。10<sup>8</sup>倍給与区においても雌雄とも営繭した蚕は少数であったが、繭質調査を行った結果、対照区に比較して繭重、繭層重は幼虫期間の延長した分だけ増加する傾向であった。5齢後期に幼若ホルモン(メトプレン)を投与すると雌より雄が高い感受性を示すことが知られている(釜田ら, 1979)。アルトシッド10F液浸せき桑を給与すると、幼虫期間の延長、化蛹歩合及び繭質など蚕に及ぼす影響は雌雄間にほとんど差は認められなかった。

デミリンの10<sup>4</sup>倍液を最高濃度とし、100倍階段希釈の6濃度液に浸せきした桑葉を4齢起蚕から4眠時まで給与し、蚕に及ぼす影響を調べた(第3表)。デミリンによる特徴的な中毒症状は脱皮障害と盛食期に発生する皮膚裂傷、脱肛症状などで、気温の高い時期には軟化病症状を呈して死亡する蚕も観察された。デミリン給与によって蚕の成育が不揃いになることもあり、中腸組織の傷害も考えられた。10<sup>4</sup>倍のような高濃度では全て眠期に不脱皮蚕となって死亡したが、濃度が低下するに従い、5齢盛食期や蔟中で皮膚裂傷や軟化病症状を呈して死亡する蚕が多くなった。10<sup>12</sup>倍まで蚕への影響がみられたが、10<sup>14</sup>倍液浸せき桑給与区では対照区と比較し、発育経過や4眠蚕体重、繭質に差はみられなかった。

次に、デミリンの10<sup>4</sup>倍液を最高濃度とし、10倍階段の各希釈液に浸せきした桑葉を2齢、3齢、4齢または5齢の各起蚕から1回、2回及び5回連続的に給与し、蚕に及ぼす影響を調査した。(第4表)。その結果、いずれの齢期に対しても給与回数が多くなると死亡蚕数は増加する傾向を示し、また低濃度でも給与回数が多くなるに従い、脱皮障害や皮膚裂傷を発症して死亡する蚕が増加した。デミリンの影響は若齢期ほど著しく、2齢及び3齢給与区の死亡蚕数はきわめて多かった。これらのことから、デミリンの蚕への影響はきわめて強力であることから、桑園への飛散には十分な注意が必要である。

実用濃度のアルトシッド10F及びデミリンを散布した生鶏ふんを土壤に埋没し、土壤中での毒性の残留を経時的に調べた(第5表)。75日経過後、土壤から鶏ふんを採集して5齢起蚕から給与した。アルトシッド10F給与区では5齢幼虫期間が20日間以上継続し、吐糸を行った蚕は全くなかった。デミリン給与区では盛食期に全て皮膚裂傷によって死亡した。127日経過後も同様に土壤から採集した鶏ふんを桑葉に散布し5齢起蚕から給与した。アルトシッド10F給与区では対照の普通桑給与区に比較し、幼虫期間が3日間延長し幼若ホルモンの影響が認められた。デミリン給与区では、皮膚障害を発症した蚕は全く認められなかった。これらのことから、土壤中での残毒

第3表 デミリン付着桑の給与試験

希釈倍数	中毒症状の特徴	中毒・死亡蚕の発生状況						4 齢期 飼育日数	4 齢期 減蚕歩合	4 眠体重
		1日目	2日目	3日目	4日目	5日目	6日目			
10 <sup>4</sup> 倍	不脱皮, 皮膚裂傷	頭	頭	頭	頭	頭	25頭	日 時	100%	g/頭
10 <sup>8</sup>	〃 〃							4・11	0	1.04
10 <sup>10</sup>	軟化病症状, 皮膚裂傷							〃	0	1.03
10 <sup>12</sup>	〃							〃	0	1.24
10 <sup>14</sup>								〃	0	1.17
10 <sup>16</sup>								〃	0	1.11
対 照								〃	0	1.11

5 齢期 飼育日数	死 亡 蚕 の 発 生 状 況					対4 齢起蚕 化 蛹 歩 合	繭 重		繭 層 重		繭 層 歩 合	
	5 齢中	蔟 中	未化蛹	半化蛹	化 蛹		平均値	変動係数	平均値	変動係数	平均値	変動係数
日 時	頭	頭	頭	頭	頭	0%	g		cg		%	
7・04	6	2.5	1		1	58	2.01	8.1	43.9	5.6	22.16	6.2
〃	4.5	1.5	0.5		0.5	72	2.10	6.4	47.0	5.4	22.68	5.2
〃	2	1			0.5	86	2.15	8.0	46.8	10.0	22.01	8.9
〃	1	0.5			1	90	2.24	6.5	47.7	8.9	21.39	10.4
〃						100	2.14	7.9	47.9	8.4	22.68	9.2
〃						100	2.13	6.4	47.6	5.4	22.56	4.5

蚕品種：朝・日×東・海，供試蚕数：25頭，2連制の平均値で示す。

第4表 デミリン希釈液による蚕の發育経過別に及ぼす影響 (健康率)

給与回数 希釈濃度	2 齡			3 齡			4 齡			5 齡		
	1	3	5	1	3	5	1	3	5	1	3	5
10 <sup>4</sup> 倍	0%	0%	0%	22%	0%	0%	90%	22%	0%	88%	52%	32%
10 <sup>5</sup>	44%	0%	0	72	6	0	96	40	28	94	88	70
10 <sup>6</sup>	92	48	48	98	46	28	100	62	68	100	92	92
10 <sup>7</sup>	100	100	100	100	78	52	100	100	100	100	100	100
10 <sup>8</sup>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
10 <sup>9</sup>	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
対 照	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

供試蚕数：25頭，2連制の平均 蚕品種：東・海×美・蓉

第5表 鶏ふん中のアルトシッド10F及びデミリンの土壤中における消長

試 験 区	0 日 後		75 日 後		127 日 後	
	5 齡期飼育日数	化蛹歩合	5 齡期飼育日数	化蛹歩合	5 齡期飼育日数	化蛹歩合
アルトシッド10F 表層	日 時	%	日 時	0%	12日05時	76%
土 中	.	.	.	0	〃	80
土壤処理なし	.	0	.	0	.	.
デミリン 表層	.	.	.	0	9・05	88
土 中	.	.	.	0	〃	96
土壤処理なし	.	0	.	0	.	.
鶏ふんのみ 表層	.	.	7・08	88	9・05	88
土 中	.	.	〃	84	〃	92
土壤処理なし	8・19	96	〃	96	.	.
対 照	〃	100	〃	100	9・05	100

供試蚕数：25頭，蚕品種：東・海×美・蓉 土壤埋没開始：昭和61年4月30日

第6表 鶏ふんに混合したアルトシッド10F及びデミリンの桑樹根からの吸収移行性

試 験 区	5 齡期飼育日数	化蛹歩合
アルトシッド10F a	9日04時	100%
b	〃	〃
デミリン a	〃	〃
b	〃	〃
鶏ふんのみ a	〃	〃
b	〃	〃
対 照	9・04	100

開始時期：61年4月30日

給与時期：61年9月12～17日 5日間

期間は、アルトシッド10Fでは127日間以上、デミリンでは75日から127日間位あるものと思われ、両薬剤とも土壤中でかなり安定した化合物であることがうかがわれた。

実用濃度のアルトシッド10F及びデミリンを散布した生鶏ふんを混和した土壤に桑樹を栽植し、135日後桑葉を

蚕に給与することにより薬剤の根からの吸収移行性を調べた(第6表)。その結果、アルトシッド10F及びデミリン区とも幼虫期間の延長や皮膚傷害など、薬剤による影響は全く認められず、根からの吸収移行性は全くないものと思われた。

## 2. 桑園へ散布後の残留性調査

1,000倍液のアルトシッド10Fを30日間隔で桑園へ散布し、散布桑を5齡起蚕から普通桑育の蚕が上簇するまで8日間給与し、成育や繭質に及ぼす影響を雌雄に分けて調査した(第7, 8表)。アルトシッド10F散布区は幼虫期間の延長や軟化病症状蚕の発生が主な中毒症状として観察されたが、給与120日前散布区では幼虫期間の延長が認められ、給与90日前散布区までは幼虫期間の延長に加え軟化病症状の死亡蚕が観察された。いずれの散布区も繭質に及ぼす影響に一定の傾向はなかった。なおアルトシッド10Fが成育や繭質に対して及ぼす影響には、雌雄間差は認められなかった。このようなことから、桑園へアルトシッド10Fを散布した場合の残毒期間は120

アルトシッド、デミリンの蚕への毒性

第7表 アルトシッド10Fの毒性残留試験(雄)

散布後の日数	中毒症状の特徴	5 齢期飼育日数	中毒・死亡蚕の発生状況									
			1日目	2日目	3日目	4日目	5日目	6日目	7日目	8日目	8日目以降	
散布当日	幼虫期間の延長	日時	頭	頭	頭	頭	頭	頭	頭	頭	頭	25頭
30日	〃	11・03								0.5	0.5	4
60	〃	〃								1	0.5	
90	〃	8・20								0.5		1
120	〃	〃										
対 照		8・00										

蔭 中 死	蔭 中 死			対5 齢起蚕化蛹歩合	蔭 重		蔭 層 重		蔭 層 歩 合	
	未化蛹	半化蛹	化 蛹		平均 値	変動係数	平均 値	変動係数	平均 値	変動係数
頭	頭	頭	頭	0%	g		cg		%	
5	2.5	1	1	46	1.71	10.2	44.4	10.6	26.01	10.7
				90	1.48	9.2	39.3	10.9	26.63	9.1
2.5	1	0.5		78	1.44	8.0	37.8	9.6	26.42	6.2
1				96	1.59	8.7	40.5	8.6	25.72	9.4
				100	1.66	5.4	44.6	7.1	26.98	5.5

蚕品種：東・海×美・蓉，供試蚕数：25頭，2 連制の平均値で示す。

第8表 アルトシッド10Fの毒性残留試験(雌)

散布後の日数	中毒症状の特徴	5 齢期飼育日数	中毒・死亡蚕の発生状況									
			1日目	2日目	3日目	4日目	5日目	6日目	7日目	8日目	8日目以降	
散布当日	幼虫期間の延長	日時	頭	頭	頭	頭	頭	頭	頭	頭	頭	25 頭
30日	〃	11・02								0.5	0.5	1.5
60	〃	9・17										1
90	〃	8・20									1	1
120	〃	〃										
対 照		8・00										

蔭 中 死	蔭 中 死			対5 齢起蚕化蛹歩合	蔭 重		蔭 層 重		蔭 層 歩 合	
	未化蛹	半化蛹	化 蛹		平均 値	変動係数	平均 値	変動係数	平均 値	変動係数
頭	頭	頭	頭	0%	g		cg		%	
1	2	1.5		72	2.02	8.5	42.8	16.4	21.19	15.0
2	0.5			88	1.74	14.4	36.4	23.4	20.42	15.1
0.5	1	1.5		80	1.84	9.7	40.4	10.2	22.03	4.6
0.5	1			94	1.90	6.7	41.3	7.1	21.72	5.1
				98	1.95	4.0	45.5	6.8	23.11	4.1

蚕品種：東・海×美・蓉，供試蚕数：25頭，2 連制の平均値で示す。

第9表 デミリンの毒性残留試験

散布後の日数	中毒症状の特徴	中毒・死亡蚕の発生状況						4 齢期飼育日数	4 齢期減蚕歩合	4 眠体重
		1日目	2日目	3日目	4日目	5日目	6日目			
散布当日	不脱肛，皮膚裂傷	頭	頭	頭	頭	25 頭	頭	日時	100%	・ g/頭
30日	〃，〃				1.5	14.5	9		〃	・
60	〃，〃				0.5	15	6.5	5・12	89	・
90	脱肛，〃						0.5	5・04	2	0.89
120								〃	0	0.94
対 照								〃	〃	0.88

5 齢期飼育日数	死亡蚕の発生状況					対4 齢起蚕化蛹歩合	蔭 重		蔭 層 重		蔭 層 歩 合	
	5 齢中	蔭 中	未化蛹	半化蛹	化 蛹		平均 値	変動係数	平均 値	変動係数	平均 値	変動係数
日時	頭	頭	頭	頭	頭	0%	g		cg		%	
1						4						
8・09	5	1				74	1.63	9.1	38.4	14.5	23.78	8.7
〃	0.5	1.5	0.5			90	1.73	7.0	41.3	10.2	23.93	12.1
8・03						100	1.64	7.3	40.0	7.1	24.58	6.3

蚕品種：東・海×美・蓉，供試蚕数：25頭，2 連制の平均値で示す。



日以上あるものと思われた。

4,000倍に希釈したデミリンを30日間隔で桑園へ散布し、4齢起蚕から眠時まで給与し蚕に及ぼす影響を調べた(第9表)。当日散布から90日前散布までの桑葉を給与すると、蚕は脱皮障害、皮膚裂傷、更に上簇後軟化病症状によって死亡したが、120日前散布桑では上簇後軟化病症状で死亡した。このことから、デミリンの残毒期間は120日以上あるものと思われた。試験期間中の気象条件は第10表に示した。

以上の結果から、アルトシッド10F及びデミリンが桑園へ散布された場合、非常に長期間安定した毒性を保持することが明らかとなり、今後本剤による桑園汚染には十分な注意が必要である。

### 摘 要

I GR殺虫剤アルトシッド10F及びデミリンの蚕に対する毒性及び残毒期間について調査し、次の結果を得た。

1. アルトシッド10F(メトプレン含量10%)の蚕への影響は $10^{14}$ 倍まで認められた。主な中毒症状は幼虫期間の延長と軟化病症状による死亡で、軟化症状による死亡蚕は上簇後も発生した。高濃度の薬剤を給与すると吐糸した蚕は少なかったが、低濃度では繭重、繭層重が増加するなど、繭質に及ぼす影響がみられる場合もあった。蚕の雌雄別に及ぼす影響については明確な結果を得られなかった。

2. デミリン(ジフルベンズロン含量25%)の蚕へ及ぼす影響は $10^{12}$ 倍まで認められた。主な中毒症状は脱皮障害、皮膚裂傷、脱肛及び気温の高い時期の軟化病症状による死亡であった。デミリンによる影響は若齢期ほど著しく、また高濃度( $10^5$ 倍から $10^6$ 倍液)付着桑の1回給与によっても皮膚障害によって死亡した。繭質に及ぼす影響は認められなかった。

3. アルトシッド10F及びデミリンを混合した鶏ふんを土壤に埋没すると、アルトシッド10Fでは127日間、デミリンでは75日間毒性が残留した。アルトシッド10F及びデミリンの桑樹根からの吸収移行性は認められなかった。

4. 1,000倍液のアルトシッド10Fを桑園へ散布し蚕に給与すると、120日間経過後でも幼虫期間が延長するなど蚕への毒性が認められた。

4,000倍液のデミリンを桑園へ散布すると、120日間経過後でも上簇後軟化病症状で死亡するなど、蚕への毒性が認められた。

### 文 献

- 釜田豊・島田秀弥・浅野昌司(1979):日蚕雑, 48, 129—136.
- 柳田健郎・小滝正勝(1986):埼玉蚕試研報, (59), 29—34.