

非イオン系展着剤を添加したジクロル酢酸 剤の消毒・防錆効果ならびに蚕への影響

鈴木 繁実・小澤 龍生

蚕室蚕具消毒剤ジクロル酢酸剤（商品名：動物用シルゾール、以下シルゾールと略称する）は、刺激臭がほとんどなく、蚕児への影響も少ないことから、1984年7月に登録された後、次第に使用されてきている。

しかしこれまで蚕室蚕具消毒剤として使用されてきているホルマリンに比較して価格が高いことや、施設・機械類の金属を腐食（錆を発生）させること等から、そのメリットを認識しながらも導入を見送っている農家も数多い。

ところが最近、シルゾールの有効成分であるジクロル酢酸は気化速度が遅いため¹⁾、散布後、病原と有効成分との接触時間が長くなること、乾燥し終るまでの間に濃度が高まることなどから、これまでの散布濃度の15～20倍より低い濃度の30倍でも十分な消毒効果が得られることが明らかにされ²⁾、価格の低廉化がある程度可能となった。

一方、シルゾールは施設、機械、蚕具類の金属に著しく錆を発生させるが、これまでその対策としては予め金属類に錆止め塗装を施すことや、スプレー式の防錆剤を散布する方法があったが、手間がかかり過ぎることから実際には採り入れられず、消毒液（シルゾール）に添加して効果のある防錆剤の開発が要望されている。

ここでは非イオン系展着剤ポリオキシエチレンアルキルエーテル（有効成分30%、商品名ハイテンA）をシルゾール30倍液に添加し、消毒効果、防錆効果および蚕に及ぼす影響等について検討したのでその概要を報告する。

1. 材料および方法

1) 供試薬剤

- (1) 蚕室蚕具消毒剤：ジクロル酢酸剤（シルゾール）
- (2) 防錆剤：非イオン系展着剤、ポリオキシエチレンアルキルエーテル（ハイテンA）

2) 供試病原

ウイルスは養蚕農家で発病した蚕から部分精製した核多角体病ウイルス（以下NPVという）と細胞質多角体病ウイルス（以下CPVという）および農林水産省蚕糸試験場から分与され当場で継代保存している伝染性軟化病ウイルス（以下IFVという）である。

糸状菌は西磐井郡花泉町の稚蚕共同飼育所の塵埃から分離したホルマリン抵抗性のこうじかび病菌（302号株）である。

なお、詳細な試験方法については、それぞれの試験結果の項目の中で説明することとする。

2. 結果および考察

1) 殺菌・不活化試験

(1) ホルマリン抵抗性こうじかび病菌の分生孢子浸漬殺菌試験

Tween-40の0.05%添加滅菌水にこうじかび病菌302号株の分生孢子を入れ、ホモジナイザーで攪拌し孢子懸濁液 ($8 \times 10^6 / ml$) をつくった。この液に径6mmの円形濾紙を入れ、孢子を吸着させた後とり出して陰乾し検定病原とした。この検定病原をシルゾール30倍とハイテンA 1,000倍の混用液に30分および60分間浸漬し、殺菌効果を培養により判定した。

表1 ハイテンA添加シルゾールのこうじかび病菌に対する殺菌効果

消毒剤・濃度	ハイテンA添加	浸漬時間	菌の生育
シルゾール 30倍液	す る	30分	----
		60	----
	し ない	30	----
		60	----
水	し ない	-	+++

(注) 菌の生育：- 生育しない、+ 生育
供試菌：こうじかび病菌302号株

シルゾールのこうじかび病菌に対する殺菌効果は高く、展着剤ハイテンAを0.1%量添加しても影響が認められなかった。

(2) 病原ウイルス浸漬不活化試験

病原ウイルス (NP $10^7 / ml$ 、CP $10^8 / ml$ 、IFV 10^{-2}) と薬液を等量混合し、20°Cで60分間保った後、ただちに10倍段階希釈し、この希釈液を桑葉に塗抹、陰乾後蟻蚕に添食して生物検定により不活化効果を判定した。

表2 核多角体病ウイルスに対する消毒効果

薬剤・濃度	ハイテンA 添加の有無	連 制	病原濃度別死蚕数				log LD ₅₀	不活化対数 (a, b平均)
			10 ⁶	10 ⁵	10 ⁴	10 ³		
シルゾール30倍液	有	a	1	0	0	0	> 6.42	< 0.46
		b	0	0	0	0	> 6.50	
	無	a	0	0	0	0	> 6.50	< 0.46
		b	1	0	0	0	> 6.42	
ホルマリン3%液	有	a	0	0	0	0	> 6.50	< 0.50
		b	0	0	0	0	> 6.50	
	無	a	1	0	0	0	> 6.42	< 0.46
		b	0	0	0	0	> 6.50	
水	有	a	7	0	0	0	> 5.92	-
		b	4	3	2	0	> 5.75	
	無	a	4	0	0	0	> 6.17	-
		b	6	1	1	0	> 5.83	

(注) 1) 1986年春蚕期実施
2) 供試蚕：千春×万花、蟻蚕1区12頭、10日間飼育
3) 病原濃度：多角体数/ml

表3 細胞質多角体病ウイルスに対する消毒効果

薬剤・濃度	ハイテンA 添 加	連 制	病原濃度別死蚕数					logLD ₅₀	不活化対数 (a、bの平均)
			10 ⁷	10 ⁶	10 ⁵	10 ⁴	10 ³		
シルゾール30倍液	有	a	0	0	0	0	0	> 7.50	< 2.70
		b	1	0	0	0	0	> 7.45	
	無	a	0	0	0	0	0	> 7.50	< 2.70
		b	1	0	0	0	0	> 7.45	
ホルマリン3%液	有	a	1	0	0	0	0	> 7.45	< 2.70
		b	0	0	0	0	0	> 7.50	
	無	a	2	1	0	0	0	> 7.35	< 2.47
		b	4	3	0	0	0	> 7.15	
水	有	a	20	20	8	2	0	5.00	—
		b	20	20	6	1	0	5.15	
	無	a	20	19	10	1	0	5.00	—
		b	20	17	14	8	0	4.55	

- (注) 1) 1986年初秋蚕期実施
 2) 供試蚕：昭山×玲風、蟻蚕1区20頭、10日間飼育
 3) 病原濃度：多角体数/ml

表4 伝染性軟化病ウイルスに対する消毒効果

薬剤・濃度	ハイテンA 添 加	連 制	病原濃度別死蚕数				- logLD ₅₀	不活化対数 (a、bの平均)
			10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶		
シルゾール30倍液	有	a	0	0	0	0	< 2.50	> 0.63
		b	0	0	0	0	< 2.50	
	無	a	0	0	0	0	< 2.50	> 0.63
		b	0	0	0	0	< 2.50	
ホルマリン3%液	有	a	1	1	0	0	< 2.67	> 0.55
		b	0	0	0	0	< 2.50	
	無	a	0	0	0	0	< 2.50	> 0.63
		b	0	0	0	0	< 2.50	
水	有	a	8	3	2	0	< 3.58	—
		b	8	3	4	0	< 3.75	
	無	a	6	3	0	0	< 3.25	—
		b	5	1	0	0	< 3.00	

- (注) 1) 1986年春蚕期実施
 2) 供試蚕：千春×万花、蟻蚕1区12頭、16日間飼育
 3) 病原濃度：病蚕の懸濁濃度(重量比)を示す

シルゾール30倍液の60分処理はNPV、CPV、IFVに対して、ホルマリン3%液と同等の高い不活化効果が得られた。またハイテンAを0.1%量シルゾール30倍液に添加しても不活化効果に影響を及ぼすことはなかった。

2) ハイテンAによる防錆効果

ハイテンAを添加したシルゾール30倍液に60分間浸漬した釘(全く腐食のみられないもの)を、室温・湿室条件に保ちながら発錆状況を経時的に調査した。

シルゾール30倍液にハイテンAを0.1%量(1,000倍)添加したところ、無添加に比較して錆の発生を抑えるが十分とはいえなかった。これに対し、ホルマリン3%液に、0.2%量添加した防錆剤サビノンの効果は高く、7日間の調査期間中に錆の発生は認められなかった(表5)。

次に、シルゾールに添加するハイテンAの濃度を100、500、1,000、2,000倍に希釈して防錆効果を調べるとともに、サビノンをシルゾールに添加した場合の効果についても検討した。

添加したハイテンAの濃度が高いほど錆の発生を抑えたが十分ではなかった(表6)。

一方サビノンをシルゾールに添加しても防錆効果は100倍の高濃度希釈液である程度認められたものの不十分であった(サビノンの常用濃度は500倍)。

3) ハイテンA添加シルゾールの蚕に及ぼす影響

ハイテンAを0.1%量添加したシルゾール30倍液を5齢起蚕から上蔭まで毎日1回給桑直前に蚕体蚕座に50ml/m²あて噴霧し、虫・繭質に及ぼす影響を調査した。なお給桑は飽食給桑とした。

表7 ハイテンA添加シルゾールの蚕に及ぼす影響(蚕体蚕座散布)

散布の有無	供試数	経過日数 (5齢)	減蚕歩合 (5齢)	健蛹歩合	♀			♂		
					繭重	繭層重	繭層歩合	繭重	繭層重	繭層歩合
	頭	日時	%	%	g	cg	%	g	cg	%
散布	100	9 05	2.0	98	2.65	61.2	23.1	2.09	57.9	27.7
無散布	100	9 05	1.0	99	2.70	62.9	23.3	2.16	60.2	27.9

(注) 1) 1986年、春蚕期実施
2) 供試蚕：千春×万花、5齢起蚕、条桑育

ハイテンAを0.1%量添加したシルゾール30倍液を5齢起蚕から上蔭まで毎日1回蚕体蚕座に噴霧しても虫質には全く影響が認められなかった。繭重は、シルゾール散布区が無散布区よりわずか

表5 ハイテンAによる防錆効果(その1)

消毒剤・濃度	防錆剤・濃度	錆発生程度		
		1日後	4日後	7日後
シルゾール 30倍液	ハイテンA 1,000倍	+++	+++	+++
	なし	+++	+++	+++
ホルマリン 3%液	サビノン 500倍	---	---	---
	なし	+++	+++	+++
水	ハイテンA 1,000倍	+++	+++	+++
	サビノン 500倍	---	---	---
	なし	+++	+++	+++

(注) 錆発生程度：-錆発せず、+<++<+++の順に発生多い。

表6 ハイテンAによる防錆効果(その2)

消毒剤・濃度	防錆剤・濃度	錆発生程度		
		1日後	3日後	10日後
シルゾール 30倍液	ハイテンA 100倍	±±±	+++	+++
	" 500倍	+++	+++	+++
	" 1,000倍	+++	+++	+++
	" 2,000倍	+++	+++	+++
	サビノン 100倍	+++	+++	+++
	" 300倍	+++	+++	+++
	" 500倍	+++	+++	+++
	" 1,000倍	+++	+++	+++
水	なし	+++	+++	+++

(注) 錆発生程度：±錆わずかに発生
+<++<+++の順に発生多い

に軽くなったが、いずれも雌では2.6g以上、雄でも2.0g以上と高水準であった。

これらのことからシルゾールを蚕体蚕座消毒剤、あるいは熟蚕消毒剤としての利用の可能性が示唆された。

そこで5齢起蚕にNPV（濃度 $NP10^7/ml$ ）を経皮および経口接種した蚕児と蚕座にハイテンA 0.1%添加シルゾール30倍液を5齢1日目から上簇まで毎日給桑直前に噴霧消毒した。

表8 ハイテンA添加シルゾールの蚕体蚕座消毒による核多角体病の発病抑制

接種法	シルゾール 散布	供試 数	核多角体病蚕数(頭)				その他 の病 蚕数	健蛹 歩合	♀			♂		
			5 齢	簇中	繭中	計			繭重	繭層 重	繭層 歩合	繭重	繭層 重	繭層 歩合
		頭						%	g	cg	%	g	cg	%
経皮	有	100	18	5	11	34	1	65	2.20	50.9	23.1	1.76	47.6	27.0
	無	100	13	12	20	45	0	55	2.24	52.2	23.3	1.79	49.3	27.5
経口	有	100	16	6	11	33	0	67	2.16	49.1	22.7	1.67	45.3	27.1
	無	100	31	10	13	54	1	45	2.19	51.0	23.3	1.71	46.5	27.2

(注) 1) 1986年 晩秋蚕期実施

2) 供試蚕：昭山×玲風、5齢起蚕、1区100頭、条桑育

3) 接種： $NP10^7/ml$ 液を5齢起蚕に蚕体塗布（経皮接種）および桑葉塗抹添食（経口接種）した。

4) シルゾール散布：5齢起蚕から上簇まで、1日1回、ハイテンA添加シルゾール30倍液を給桑直前に電池式噴霧器で散布した。

シルゾール散布区は無散布区に比較し、経皮および経口接種ともに核多角体病の発病蚕数が少なく、発病抑制効果がやや認められたが、今後さらに種々の角度から検討を加えたい。

次に、条払い機で払いおとした熟蚕に、直ちにハイテンA添加シルゾール30倍液を10ml/（熟蚕100頭）あて散布して病原の感染防止効果について調べた。

表9 シルゾールによる熟蚕消毒（1986年）

蚕期	熟蚕消 毒の 有 無	供 試 熟蚕数	結 繭 蚕 数				斃死蚕発生割合(%)				健蛹歩合	単繭重
			上繭	中繭	下繭	計	簇中	上繭	中・ 下繭	計		
		頭									%	g
初秋	有	1,034	992	30	11	1,033	0.1	0.6	2.2	2.9	97.1	1.88
	無	1,008	967	30	10	1,007	0.1	0.5	2.4	3.0	97.0	1.87
晩秋	有	470	406	40	15	461	1.9	0.2	10.9	13.0	87.2	2.00
	無	486	436	27	14	477	1.9	1.4	7.2	10.5	89.5	2.03

(注) 熟蚕を条払い機で払いおとした後に、ハイテンA添加シルゾール30倍液をそれぞれ初秋蚕期には100ml、晩秋蚕期には50ml噴霧消毒した。

シルゾールの熟蚕消毒効果および蚕への影響を斃死蚕発生割合、健蛹歩合、繭重でみると、無散布に比較し初秋蚕期ではほぼ同程度であり、晩秋蚕期ではやや劣る傾向がみられたがその差は小さかった。見方を変えるとハイテンA添加シルゾールは熟蚕に対してもほとんど影響を及ぼさないことを立証している。

以上のことから蚕室蚕具消毒剤としてシルゾールが高価であること、金属を腐食させることのデメリットをある程度カバーし得る技術が明らかとなった。

飼育施設 330 ㎡当たり必要な消毒薬剤費を比較してみると、シルゾール20倍液を 100 とすると、30倍液は指数で66となり34%の経費節減が可能であるが、ホルマリン3%の46に比べるとやや高価である。

シルゾールの有効成分は気化速度がおそく、散布後乾燥に至る過程で薬効が増強することから³⁾さらに低い濃度での消毒効果の検討も必要と考えられる。

シルゾールに添加して錆の発生を抑える薬剤として検査された非イオン系の展着剤ハイテンAの防錆効果はあるものの十分とは言えない。

平井²⁾によれば有望な防錆剤を見出したとの報告があり、ハイテンAの薬効を上廻る薬剤についての検討がさらに必要である。

摘 要

蚕室蚕具消毒剤シルゾールを散布した場合の施設・機械類に対する腐食を防止するため、非イオン系展着剤ハイテンAをシルゾールに添加し、消毒効果、防錆効果および蚕に及ぼす影響等について検討した。

1. 展着剤ハイテンAを0.1%量シルゾール30倍液に添加しても消毒効果に影響を及ぼすことはなくホルマリン3%液と同程度の高い効果が認められた。
2. シルゾールにハイテンAを0.1%量添加したところ、錆の発生を抑えることができたが、十分とはいえなかった。
3. ハイテンAを添加したシルゾール30倍液を5齢期間中あるいは熟蚕に散布してもとくに悪影響は認められなかった。

文 献

- 1) ダイセル化学工業株式会社：未発表
- 2) 平井信男：私信
- 3) 山口邦友（1986）：埼玉蚕試研報、59、75～76