

## 農業用資材の薬剤(イチバン乳剤)による消毒<sup>D</sup>

白井 牧夫・大崎 憲生・飯田 定彦

(大塚化学薬品株式会社・研究部)

### 緒 言

作物収量を減少させている一つの重要な要素として、植物病原菌の存在が指摘される。この種々の病原菌による病害を未然に防ぐため、各種の感染源が明らかにされ、それに対処する方法が確立されてきた。

ここ数年来、岩田・矢尾板(1974)、西岡(1975)、白井・飯田(1978, 1979)は、農業用資材も一つの重要な感染源になると指摘し、吉村(1976)は、農業用資材も含めた環境衛生に努める必要性を強調した。

環境衛生用消毒剤としては、①広い抗菌スペクトラムを持つこと、②強い殺菌力があること、③簡易な消毒処理が可能であること等が必要条件となってくる。

*Rhizopus* 汚染木片および育苗箱をもちいた試験により、イチバン乳剤は、特に②、③の点を具備しているのが、白井・飯田(1978, 1979)、矢尾板(1979)によって明らかにされた。

一方省力化に向いつつある現代の農業体系を考慮すれば、環境衛生用消毒剤の使用が一般農家に新たな大きな労働力負担を強いることがないのが望ましい。したがって消毒剤の瞬時消毒処理の可能性を検討することは、有意義と考えられる。

そこで各病原菌汚染木片をもちいて、瞬時浸漬消毒処理を行ったところ、有望な処理方法であると判明したのでその結果をここに報告する。

他方、農業用資材消毒剤として使用されているケミクロンGは、水溶液調整後有効成分はすみやかに分解することが知られている(神納・塩飽, 1977)。したがって、ケミクロンGの消毒可能時間は短かく、資材消毒毎に薬液調整が必要という不便さが考えられる。

そこで、イチバンの消毒可能期間ならびに、消毒終了後の本残液投棄による環境汚染を防止する立場から、イチバンの解毒方法についても検討を行ったので、ここにあわせて報告する。

### 材料および方法

#### (1) 瞬時浸漬消毒効果

供試菌は、カボチャ綿腐病菌 *Pythium aphanidermatum*, 灰色疫病菌 *Phytophthora capsici* イネ

---

1) Control of pathogenic fungi with materials of agriculture by chemicals.  
By Makio USUI, Norio OHSAKI and Sadahiko IIDA  
Proc. Assoc. Plant Protec. Shikoku, No. 15: 73-77 (1980)

苗立枯病菌 *Rhizopus chinensis*, イネごま葉枯病菌 *Cochliobolus miyabeanus*, 紫紋羽病菌 *Helicobasidium mompa*, 灰色かび病菌 *Botrytis cinerea*, イネいもち病菌 *Pyricularia oryzae*, タバコ白星病菌 *Cercospora nicotianae*, トマト輪紋病菌 *Alternaria solani*, トマト萎ちょう病菌 *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*, 苗立枯病菌 *Rhizoctonia solani*, をもちいた。各病原菌汚染木片は、臼井・飯田 (1978・1979) の方法に準じて作製した。供試薬剤はイチバン乳剤 (有効成分 T C M T B・大塚化学薬品), ケミクロン G 剤 (有効成分カルシウムハイポクロライト・日本曹達) をもちいた。

各病原菌汚染木片はイチバン 500 倍液もしくは、ケミクロン G 700 倍液に、瞬時 (約 5 秒間) 浸漬処理し、風乾後別に用意した P D A 培地上に、置き 25°C (1 部 30°C) に加温した。菌糸が無処理区で十分蔓延した時、各処理区での菌糸発生面積を測定した。

## (2) イチバン乳剤の消毒効果の持続性

供試菌は *Rhizopus chinensis* をもちいた。汚染木片作製および消毒効果試験は(1)に準じて行った。イチバン 500 倍液は 20°C に保ち、経時的に浸漬消毒試験に供した。

## (3) イチバン乳剤の解毒

化学的処理方法としては、塩酸、水酸化ナトリウム、過酸化水素、チオ硫酸ナトリウムを用いた。本剤 500 倍液を、酸処理 (pH : < 2), アルカリ処理 (pH : > 13), 酸化処理 (モル/モル), 還元処理 (モル/モル) し、24時間放置した。その後酸性、アルカリ性両処理区は、中性に再調整して希釈他の処理区は直接希釈して生物検定に供した。

物理的処理方法としては、紫外線照射と加熱の各手段を用いた。前者の場合、本剤 500 倍液 100 cc は  $\phi$  86mm の腰高シャーレーに注ぎ、24時間紫外線ランプ (G L 15) 照射下 10cm に保った。後者の場合、24時間本剤の 500 倍液を 40°C に保ち、その後希釈して生物検定に供した。

生物検定にはミジンコ *Daphnia pulex* の雌 25 匹を供した。3 時間後、6 時間後に、ミジンコの触角運動が停止しているものを死亡とし、生存率を求めた。

## (4) 消石灰によるイチバン乳剤の解毒

本剤 500 倍液 150 l が入ったドラムかみを屋外に設置し、これに消石灰をスコップ一杯 (約 2.6 kg) 投入し、十分攪拌した。3 日後に上澄液およびけん濁液を採取し、試験液とした。生物検定は(3)の方法に準じて行った。

# 結 果

## (1) 瞬時浸漬消毒効果

各植物病原菌で人工的に汚染された木片をもちいて、所定の希釈液による消毒処理を行った。各木片よりの菌糸発生面積を測定し、供試薬剤の消毒効果を求めた (第 1 表)。

第 1 表 汚染木片の薬剤瞬時浸漬による防除効果\* (菌糸発生面積率)

供 試 菌	イチバン乳剤 (600 倍)	ケミクロン G 剤 (1000 倍)	無 処 理
<i>Pythium aphanidermatum</i>	16.2	52.5	100
<i>Phytophthora capsici</i>	5.0	50.0	100
<i>Rhizopus chinensis</i>	28.0	88.9	100
<i>Cochliobolus miyabeanus</i>	41.6	79.0	100
<i>Helicobasidium mompa</i>	15.6	39.9	100
<i>Botrytis cinerea</i>	47.5	100	100
<i>Pyricularia oryzae</i>	11.4	71.9	100
<i>Cercospora nicotianae</i>	55.2	100	100
<i>Alternaria solani</i>	37.5	44.4	100
<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>lycopersici</i>	46.3	77.3	100
<i>Rhizoctonia solani</i>	75.0	77.5	100

\* 木片 6 個の平均値で表わした。

イチバンは多くの供試菌に対して強い抑制効果を示した。特に強い抑制効果を示したのは *Pythium* 菌, *Phytophthora* 菌, *Rhizopus* 菌の各藻菌類, *Helicobasidium* 菌と *Pyricularia* 菌であった。イチバンは抗菌スペクトラムが広く、瞬時浸漬消毒処理で、多くの病原菌に強い抑制効果を発揮した。

ケミクロンGは、抑制効果を示す菌と、効果を示さない菌があった。したがって供試濃度では、瞬時浸漬消毒方法は、抗菌効果が弱かった。

### (2) イチバン乳剤の消毒効果の持続性

500倍希釈された本剤の消毒効果の持続期間を、*Rhizopus* 菌汚染木片をもちいた試験より求めた(第2表)。

20°C に保った本剤 500 倍液は比較的長期間、希釈時の抑制効果を持続していた。第2表より回帰分析を行い①式を得た。

①式より本液の *Rhizopus* 菌に対する抑制効果の半減期を求めたところ、95日を得られた。すなわち、本剤の使用濃度希釈液は、比較的長期間消毒効果を保っているの、農業用資材消毒剤として、数ヶ月間使用できることが示唆された。

### (3) イチバン乳剤の解毒

イチバンのミジンコに対する毒性を第3表に、また、各処理区におけるミジンコの生存率を第4表に示した。

水酸化ナトリウムをもちいたアルカリ剤処理区では、5、10ppm両区とも、100%の生存率が示され、また、処理時間の経過とともに本処理区は、さらにミジンコに対する毒性を軽減した(第5表)。他方酸処理、酸化処理、還元処理、紫外線照射処理、加熱処理の各区では、いずれもミジンコに対する毒性が強かった。すなわち、水溶液中のイチバンの解毒状況を、ミジンコの生存率より推察すると、アルカリ剤処理を行えば、イチバンの解毒は促進されることが示唆された。

第2表 希釈イチバン乳剤の消毒効果の持続性

消毒日 (X)	菌糸発生面積抑止率* (Y) %
希釈直後	72.0
6	79.4
14	70.6
22	75.0
41	81.3
57	68.8
71	66.7
85	52.6
98	37.1
111	15.4

\* 木片6個の平均値で表わした  
 $Y=84.366-0.444X \dots\dots \textcircled{1}$   $r=-0.841$

第3表 ミジンコに対するイチバン乳剤の毒性(生存率)

(ppm)	測定時間	
	3 hrs.	6 hrs.
3.16	0	0
2.37	16	0
1.778	72	0
1.330	96	8
1.000	100	20
0.750	100	24
0.563	100	88
0.000	100	100

3 hTLm = 1.98 (ppm)

第4表 各処理後のミジンコに対するイチバン乳剤の解毒効果(生存率)

測定時間	酸		アルカリ		酸化		還元		紫外線照射		熱		0*(ppm)
	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10	
3 hrs.	76%	0%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
6 hrs.	32%	0%	100%	80%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%

\*: 河川の水

第5表 アルカリ剤処理後のミジンコに対するイチバン乳剤の解毒効果（生存率）

測定時間	1 hr.			24 hrs.			48 hrs.			0* (PM)
	10	20	50	10	20	50	10	20	50	
3 hrs.	32	12	0	100	84	0	100	100	0	100
6 hrs.	0	0	0	76	20	0	100	92	0	100

\*：河川の水

(4) 消石灰によるイチバン乳剤の解毒

消石灰処理を行ったイチバンのミジンコに対する毒性を測定した結果を第6表に示した。

上澄液およびけん濁液の $X(\frac{1}{3})^2$  希釈液でそれぞれ96%, 92%の生存率が示され、イチバン乳剤のミジンコに対する毒性は1/30以下に減少することが示唆された。

第6表 消石灰処理72時間後のミジンコに対するイチバン乳剤の毒性（生存率）

供試液	測定時間	希 釈 倍 率			
		$X(\frac{1}{3})$	$X(\frac{1}{3})^2$	$X(\frac{1}{3})^3$	$X(\frac{1}{3})^4$
上 澄 液	3 hrs.	0	96	96	100
	6 hrs.	0	92	96	100
けんたく液	3 hrs.	0	92	100	100
	6 hrs.	0	44	100	100

考 察

農作物の病害防除対策上、重要であるが一般にはあまり関心と呼ぶにいたっていないものに、農作業をとりまく環境衛生問題がある。この環境衛生を含めた予防手段が、病害防除に大きなウェートを占るといっても過言でない。予防手段の一つとして薬剤による農業用資材の消毒が考えられるが、農業用資材消毒剤は、広い抗菌スペクトラムと強い殺菌力を具備すべきである。

イチバンは、上記に述べた条件を有していると考え（第1表）。殺菌効果については高濃度汚染木片をもちいた *in vitro* 試験では、薬剤により完全に病原菌が死滅せずとも十分に抑制効果が示されれば実用に供し得ると、報告されている（臼井・飯田, 1978, 1979; 矢尾板, 1979）ことから、本試験の結果は十分実用性があるといえる。この点について、ケミクロンGは、供試濃度では強い殺菌力を有しているとは考えられなかった。

一方イチバンの活性本体は、チオシアナート基ないしは、それより誘導されたイソチオシアナート類によるとされている。これらチオシアナートやイソチオシアナートは共に酵素系のSH基阻害剤であることが一般に知られている。したがって、イチバンは、真菌類のみならず、細菌類や線虫類等に対する生物活性も当然期待されるが、これについては今後の課題として残したい。

イチバンは必要濃度に一度希釈しておけば、比較的長期間にわたって消毒効果を有しているため、多量の資材が長期間消毒できる。またイチバン消毒液をもちいて、蔬菜育苗箱、支柱、ポリポット等の資材消毒を行い、その後ただちに通常の農作業を行っても、作物に薬害は認められなかった（未発表）。

以上のことから、イチバン剤をもちいた農業用資材消毒作業は、大きな新たな負担にはならないと考える。

農薬の環境汚染に対する注意が十分考慮されている現代、資材消毒剤もこの点を考慮しなければならない。ケミクロンGは水溶液調整後有効成分はすみやかに分解する（神納・塩飽, 1977）ため問題は少ない。イチバンは哺乳動物に対する毒性は弱い、魚毒性が比較的強く問題になり易い。

しかし本剤は VERNON *et al.* (1976) の報告例と同様にアルカリ性処理で比較的すみやかに解毒される。一般農家で容易に入手可能な消石灰をもちいて行っても、同様にイチバンの解毒は促進された(第6表)。したがってアルカリ剤処理後の本液投棄による環境汚染は少ないものと推察される。

農業用資材の一つであるイネ育苗箱からは *Rhizopus* spp. *Tricoderma* sp. (臼井・飯田, 1978, 1979), 支柱からは *Fusarium* sp. *Alternaria* sp. (未発表) が分離された。今後さらに多くの病原菌類が、農業用資材から分離されるものと推察される。

今後はこれら農業用資材に付着生存している病原菌の生理生態を把握し、資材消毒の重要性を理解していきたいと考えている。

## 摘 要

農業用資材消毒薬剤の簡易処理法について検討した。

- ① イチバン乳剤は、瞬時浸漬処理で幅広い抗菌スペクトラムおよび強い抗菌力を有していた。
- ② ケミクロンGは、瞬時浸漬処理では抗菌力が劣った。
- ③ イチバン乳剤は、薬液調整後比較的長く消毒効果を保っていた。
- ④ イチバン乳剤希釈液は、アルカリ剤処理によりすみやかに解毒された。

## 引 用 文 献

- 岩田和雄・矢尾板恒雄(1974): イネ箱育苗に発生する *Rhizopus* 菌防除について, 北陸病虫研報, **22**: 47~53.
- 神納 浄・塩飽邦子(1977): 種子消毒剤としての次亜塩素酸カルシウムの効果と利用, 農業および園芸, **52**(12): 49~54.
- 西岡幹弘(1975): 水稻箱育苗における *Tricoderma* 菌による苗立枯病の発生と防除. 種子消毒現地研究会講要(日植防), 30~34.
- 臼井牧夫・飯田定彦(1978): 育苗資材の消毒法. 種子消毒に関するシンポジウム講要(日植防), 19~24.
- 臼井牧夫・飯田定彦(1979): イネ育苗箱の薬剤による病害防除. 四国植防, **14**: 11~17.
- VERNON L. MILLER, ELIZABETH CSONKA, and CHARLES J. GOULD(1976): Estimation of Milligram and Submilligram Amounts of Busan Fungicide, JOURNAL OF THE AOAC, **59**(4): 737~739.
- 矢尾板恒雄(1979): 水稻稚苗育苗箱の消毒. 今月の農薬, **23**(1): 21~26.
- 吉村彰治(1976): 田植機利用水稻栽培における病害虫問題. 今月の農薬, **20**(7): 78~83.

## Summary

The disinfectant for materials of agriculture must have such factors as a broad-spectrum and a high-potency of fungicidal activity and simple dipping treatment taking only a few seconds. Ichiban<sup>®</sup> (2-(thiocyanomethylthio) benzothiazole) has these factors but Kemikuron G<sup>®</sup> (calcium hypochlorite) dose not have so much factors as Ichiban<sup>®</sup> under this experiment. Ichiban<sup>®</sup> is also keeping a fungicidal properties longer at room temperature. And so we can use this diluted solution repeatedly, when it is prepared for the required concentration. This chemical is detoxified to the water flea on treatment with the alkalinechemical such as Ca(OH)<sub>2</sub>.