

# ポット育苗イチゴ苗の薬液への浸漬によるうどんこ病の防除

金磯泰雄・亀代美香

Control for powdery mildew of strawberry by dipping  
infected seedlings into the chemical solution

Yasuo KANAISO・Mika KAMESHIRO

## 要約

金磯泰雄・亀代美香(1997):ポット育苗イチゴ苗の薬液への浸漬によるうどんこ病の防除,徳島農試研報33:43~48

うどんこ病に罹病したポット育苗イチゴ苗全体を,ポットごと薬液へ浸漬した場合の病原菌の再生および新たな発病に対する抑制効果について,ポット苗の茎葉のみの浸漬および通常の散布方法と比較検討した。またその効果に関係する要因についても検討した。

うどんこ病罹病イチゴポット苗の薬液へのポットごと浸漬処理では,茎葉浸漬と同様にDBEDC乳剤が著しく高い菌そうの再生抑制効果を示した。しかし散布効果は不十分であった。これに対してトリフルミゾール水和剤は浸漬法よりも通常の散布効果が高かった。またDBEDC乳剤,トリフルミゾール水和剤への浸漬処理では新葉等への新たな発病は認められなかった。

ポット苗のポットごと薬液浸漬法における再生抑制効果は,古葉の除去と株の振とう処理により効果が高まった。またDBEDC乳剤では展着剤加用の有無は再生抑制効果に影響しなかったが,トリフルミゾール水和剤では関係した。したがって本法は簡便な上,発病抑制効果の高い防除技術と推察された。

キーワード:イチゴ,うどんこ病,薬剤防除,防除方法,ポット苗浸漬

## はじめに

イチゴうどんこ病は西日本で広く栽培されている品種 とよのか で多発生し,大きな問題となっている。本病に関しては,発病後は薬剤防除が適切に実施されなければ防ぎきれないことが判明している<sup>1,3,6)</sup>。しかし現場では発病がかなり進んでからの防除対応が多くなっており,薬剤散布回数がいたずらに増えるだけで効果が上がりにくく,防除が困難を極めることも少なくない。

本病の防除に当たっては,従来からの仮植苗ではビニル被覆前の薬剤防除が重要であり<sup>6)</sup>,ポット苗が大多数を占める現在でもそれに変わりはないものと推察されている<sup>1)</sup>。特に近年には栽培の前進化をめざして花芽分化促進のためのポット苗の山上げや冷蔵処理等が行われ,過去の平地での育苗に比べてうどんこ病罹病苗が多く越冬することが判明している<sup>2)</sup>。したがってそうした罹病苗を本圃へ持ち込まないことが何よりも重要となってきている。しかし現状の散布による防除では葉裏等への付着が不十分となり<sup>1,4)</sup>,大発生に至るケースが著しく多くなっている。

先に筆者は薬剤に対するうどんこ病の感受性を検定するため,従来の散布に代わって素焼鉢で育てた罹病苗を逆さにし,茎葉のみ浸漬する茎葉浸漬を数種薬剤で実施した<sup>1)</sup>。その結果DBEDC乳剤への1回浸漬が卓効を示したことから,苗全体をポットごと薬液中へ浸漬(以下ポット苗浸漬)する方法が簡便で高い防除効果を持つものと期待した。しかし同剤には同処理法による適用登録がなく,薬害のおそれも十分考えられるため,本試験を実施した。

## 試験方法

### 1. 耕種概要と罹病苗の作出

#### 1) 品種と育苗

1992~1995年に農試圃場の親株床で育苗した とよのか のポット苗を供試した。いずれの年も直径10.5cmのポリエチレン製のシルバーポットを用い,用土には真砂土を使用した。ポット苗の肥培管理は

約2週間ごとに液肥500倍を施用した。

## 2)うどんこ病菌の接種

感受性の高い未展開葉および展開上位第1葉等の新葉に対して、綿ボールに付着したイチゴうどんこ病菌の分生胞子を2日間に2回なすりつけて接種した。その後20 日の人工気象室に入れて発病(葉裏における白色菌そうの発生)を確認した後、試験に応じて必要な期間同温度下で管理し、薬剤処理に供した。

## 2.調査方法

薬剤の各処理にはそれぞれ罹病苗10ポットを当て、処理後ただちに20 日の人工気象器(あるいは人工気象室)に入れた。その後うどんこ病菌菌そうの再生と新葉における新たな発生を肉眼および実体顕微鏡で継時的に観察した。再生程度は処理7日後での状況で判断し、明瞭な菌そうの再生+、わずかに再生±、再生が認められない-の3段階とした。また3,4の試験では最終処理7日後における上位第1~3葉での発病調査を実施した。

## 3.薬剤の処理方法とうどんこ病の再生

接種発病後10~20日経過し、上位3葉の葉裏に白色菌そうが観察される罹病苗を用いた。

薬剤はDBEDC乳剤500倍、トリフルミゾール水和剤3,000倍および水和硫黄剤500倍を供試し、それぞれ展着剤クミテンを5,000倍になるよう加用した。

薬剤処理方法はポット苗全体をポットごと薬液へ浸漬するポット苗浸漬、ポットを逆さにして茎葉のみを薬液につける茎葉浸漬および肩掛噴霧器による通常散布の3通りとした。1992年9月7日と14日の2回処理し、両浸漬法では薬液中で葉をプラスチック製の棒でなでて葉の重なりや気泡等による付着ムラのないようにした。薬液への浸漬時間は1ポット当たり10秒とし、散布は薬剤がしたたり流れ落ちる量の10a当たり500 Lを散布した。

## 4.数種薬剤溶液へのポット苗浸漬とうどんこ病の再生

前試験と同様な罹病苗を用い、薬剤は3薬剤を加えた6薬剤を供試し、展着剤クミテンを5,000倍になるよう加用した。1993年9月11日および18日の2回各薬剤の所定濃度の溶液に10分間浸漬した。なお罹病苗は全て下位から2~3葉の古葉を除去した後各薬液に浸漬した。

## 5.ポット苗の浸漬効果に関係する要因の検討

接種発病後1カ月半~2カ月間20 下に管理し、上位3~4葉まで白色菌そうが、また中~下位葉(上位から5~7葉)に赤色斑点が形成された罹病苗を供試した。

薬剤にはDBEDC乳剤500倍およびトリフルミゾール水和剤3000倍を供試した。本試験では古葉除去の試験以外は下位2~3葉の古葉を除去し、振とうの試験以外は浸漬時にプラスチック製の棒で葉をなでた。また展着剤の試験を除き、クミテンを5000倍になるよう加用し、薬液の温度の試験を除いて20~25 度の液温下で実施した。薬液への浸漬時間はいずれも10分間とした。

### 1)古葉の除去

除去区は下位の古葉2~3葉を除去し、他は除去せずに、1994年11月4日、11日および18日の3回浸漬した。

### 2)薬液中での葉の振とう

コンテナ(内寸608×410×313mm)内の薬液へ、罹病苗をスーパーかご(内寸42×300×240mm)ごとに入れて前後左右に5回ずつ振とうし、対照はそのまま漬けるだけとした。1994年10月18日および25日の2回浸漬した。

### 3)展着剤加用の有無

展着剤加用区にはクミテンを5,000倍になるよう加え、他方は無加用のまま浸漬した。1995年8月15

日、22日および27日の3回処理した。

#### 4)薬液の温度

薬液の温度は15、20、25、30、35 の5段階とし、1995年9月5日と12日の2回浸漬した。

### 試験結果

#### 1.薬剤処理方法とうどんこ病の再生

第1表に示したように通常の散布では3薬剤中トリフルミゾール水和剤の効果が最も高く、2回処理の効果は著しく高かった。またDBEDC乳剤はやや劣り、水和硫黄剤の効果は低かった。しかし浸漬処理効果はポット苗あるいは茎葉浸漬ともDBEDC乳剤で最も高く、1回の浸漬で完全に菌そうの再生を抑制した。またトリフルミゾール水和剤では1回浸漬では効果が不安定だが、2回浸漬の効果は高く、水和硫黄剤の効果はほとんどなかった。DBEDC乳剤への浸漬処理ではポット苗浸漬と茎葉浸漬間の差はほとんど認められなかった。

#### 2.数種薬剤溶液へのポット苗浸漬の効果

6薬剤の薬液中にポット苗浸漬した結果は第2表に示した。1回の浸漬で完全に菌そうの再生抑制効果を示したのはDBEDC乳剤と炭酸水素カリウム水溶剤で、トリフルミゾール水和剤とオレイン酸ナトリウム液剤も高かったが、効果はやや劣った。炭酸水素カリウム水溶剤では葉が黒変する明瞭な薬害が発生した。水和硫黄剤とチオファネートメチル水和剤は全く効果がなく、水浸漬や無処理とほぼ同じであった。

うどんこ病菌の菌そう再生抑制効果が高かった4薬剤に浸漬した後、展開した新葉における発病状況について調査した結果は第3表に示した。DBEDC乳剤とトリフルミゾール水和剤に浸漬したポット苗では発病は観察されなかったが、オレイン酸ナトリウム液剤と炭酸水素カリウム水溶剤ではかなり多くの発病が認められた。

第1表 イチゴうどんこ病罹病ポット苗に対する薬剤処理方法と葉における菌そうの再生

薬剤処理方法	再生程度 <sup>1)</sup>	DBEDC乳剤500倍		トリフルミゾール水和剤3000倍		水和硫黄剤500倍		水	
		1回	2回	1回	2回	1回	2回	1回	2回
ポット苗浸漬	+	0 <sup>2)</sup>	0	1	0	10	9	10	10
	±	0	0	1	0	0	1	0	0
	-	10	10	8	10	0	0	0	0
茎葉浸漬	+	0	0	1	0	10	9	10	10
	±	0	0	1	1	0	1	0	0
	-	10	10	8	9	0	0	0	0
散布	+	1	0	0	0	10	9	10	10
	±	1	1	1	0	0	1	0	0
	-	8	9	9	10	0	0	0	0
無処理	+	10	10	10	10	10	10	10	10
	±	0	0	0	0	0	0	0	0
	-	0	0	0	0	0	0	0	0

注1) 菌そう再生程度: + 明瞭に再生, ± わずかに再生, - 再生無し

2) 数値は該当するポット苗数

第2表 数種薬剤へのポット苗浸漬と葉におけるイチゴうどんこ病菌菌そうの再生並びに薬害

供試薬剤	濃度	再生程度 <sup>1)</sup>	浸漬回数	薬害
------	----	--------------------	------	----

			1回	2回	1回	2回
DBEDC乳剤	500	+ ± -	0 0 10	0 0 10	-	-
トリフルミゾール水和剤	3000	+ ± -	2 1 7	1 1 8	-	-
水和硫黄剤	500	+ ± -	10 0 0	0 0 10	-	-
オレイン酸ナトリウム液剤	100	+ ± -	1 1 8	1 1 8	-	-
炭酸水素カリウム水溶剤	1000	+ ± -	0 0 10	0 0 10	+	+
チオファネートメチル水和剤	1000	+ ± -	10 0 0	10 0 0	-	-
水		+ ± -	10 0 0	10 0 0	-	-
無処理		+ ± -	10 0 0	10 0 0	-	-

注1)菌そう再生程度: + 明瞭に再生, ± わずかに再生, - 再生無し

2)数値は該当するポット苗数

3)葉が黒変

第3表 薬剤へのポット苗浸漬処理後に展開した新葉におけるイチゴうどんこ病の発生

供試薬剤	濃度	浸漬回数	発病葉率 (%)	1葉当たり 発病面積率 (%)	薬害
DBEDC乳剤	500	1	0.0	0.0	-
		2	0.0	0.0	-
トリフルミゾール水和剤	3000	1	0.0	0.0	-
		2	0.0	0.0	-
オレイン酸ナトリウム液剤	100	1	9.5	0.5	-
		2	26.1	1.7	-
炭酸水素カリウム水溶剤	1000	1	12.3	1.1	+
		2	5.6	0.4	+

注) 薬害は葉が黒変

### 3.ポット苗浸漬時における発病抑制効果に及ぼす要因

古葉を除去した場合の浸漬効果に及ぼす影響については第4表に示した。除去するとDBEDC乳剤の抑制効果は1回処理で完全であるが、除去しないと2回してもなお不完全であった。これに対してトリフルミゾール水和剤では除去しても3回処理が必要で、不完全な効果を示すことが多かった。浸漬後展開

してきた新葉での発生はいずれも認められなかった。

薬液中でポット苗を振とうすると第5表に示したように、両剤とも再生抑制効果が高くなった。その場合DBDEC乳剤は1回処理で完全に抑制したが、トリフルミゾール水和剤では1回では完全でなく、2回の処理が必要であった。新葉での新たな発病は認められなかった。

展着剤加用の有無と再生抑制効果は第6表に示した。DBDEC乳剤では加用の有無にかかわらず抑制効果が高かったが、トリフルミゾール水和剤では抑制効果の差が明瞭に認められた。すなわち、DBDEC乳剤ではいずれも1回浸漬で完全な抑制を示したが、トリフルミゾール水和剤では無加用だと再生が明瞭で抑制効果が低かった。新葉での新たな発病は認められなかった。

薬液温度と再生抑制効果は第7表に示した。15, 20, 25, 30, 35 の5段階では両剤ともに効果に影響はみられず、どの温度下でもDBDEC剤はよく効き、トリフルミゾール水和剤はやや劣った。表記しなかったが新葉での新たな発病は認められず、薬害は観察されなかった。

第4表 ポット苗の薬液浸漬時における古葉の除去とイチゴうどんこ病菌菌そうの再生および新葉での発生

処理	再生程度 <sup>1)</sup>	再生				発病葉率(%)	
		DBDEC乳剤 500倍		トリフルミゾール 水和剤3000倍		DBDEC乳剤 500倍	トリフルミゾール 水和剤3000倍
		1回	2回	1回	2回		
除去	+	0	0	1	0	0	0
	±	0	0	2	0	0	0
	-	10	10	7	10	0	0
除去せず	+	1	0	2	1	0	0
	±	1	1	2	3	0	0
	-	8	9	6	6	0	0

注1) 菌そう再生程度: + 明瞭に再生, ± わずかに再生, - 再生無し

2) 数値は該当するポット苗数

第5表 ポット苗の薬液浸漬時における振とう処理とイチゴうどんこ病菌菌そうの再生および新葉での発生

処理	再生程度 <sup>1)</sup>	再生				発病葉率(%)	
		DBDEC乳剤 500倍		トリフルミゾール 水和剤3000倍		DBDEC乳剤 500倍	トリフルミゾール 水和剤3000倍
		1回	2回	1回	2回		
振とう	+	0	0	1	0	0	0
	±	0	0	2	0	0	0
	-	10	10	7	10	0	0
振とうせず	+	1	0	2	1	0	0
	±	1	9	2	3	0	0
	-	8	1	6	6	0	0

注1) 菌そう再生程度: + 明瞭に再生, ± わずかに再生, - 再生無し

2) 数値は該当するポット苗数

第6表 ポット苗の薬液浸漬時における展着剤加用の有無とイチゴうどんこ病菌菌そうの再生と新葉での発生

処理	再生程度 <sup>1)</sup>	再生		発病葉率(%)	
		DBDEC乳剤 500倍	トリフルミゾール 水和剤3000倍	DBDEC乳剤 500倍	トリフルミゾール 水和剤3000倍

		1回	2回	3回	1回	2回	3回		
加用	+	0	0	0	1	0	0	0	0
	±	0	0	0	1	0	0	0	0
	-	10	10	10	8	10	10	0	0
加用せず	+	0	0	0	2	1	0	0	0
	±	0	0	0	2	2	2	0	0
	-	10	10	10	6	7	8	0	0

注1) 菌そう再生程度: + 明瞭に再生, ± わずかに再生, - 再生無し

2) 数値は該当するポット苗数

第7表 ポット苗の薬液浸漬時における薬液温度とイチゴうどんこ病菌菌そうの再生

処理	再生程度 <sup>1)</sup> 薬害	15		20		25		30		35	
		1回 処理	2回 処理	1回 処理	2回 処理	1回 処理	2回 処理	1回 処理	2回 処理	1回 処理	2回 処理
DBEDC乳剤 500倍	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	±	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	- 薬害	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
トリフルミゾール 水和剤3000倍	+	1	0	0	0	1	0	2	0	1	0
	±	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0
	- 薬害	8	10	9	10	9	10	8	10	8	10

注1) 菌そう再生程度: + 明瞭に再生, ± わずかに再生, - 再生無し

2) 数値は該当するポット苗数

## 考察

西日本各地で広く栽培されているイチゴ品種 とよのか ではうどんこ病の発生が著しく, 同病害に対する防除対応が最重要課題となっている。特に花芽分化促進のための冷蔵処理育苗等栽培条件が本病にとって発生しやすい条件となっていること<sup>2)</sup>, また一部ではEBI系剤の効力低下が報告されるなど<sup>5)</sup>, 以前よりも防除が困難となっていることに間違いはない。しかしこれとは別に防除効果の低下が散布方法等技術的な問題に起因することも判明している<sup>1,4)</sup>。こうした中で最も重要な問題点は防除対応が遅れがちなため, 多くの場合的確な効果が上がっていないことである。

本病の防除に関してはビニル被覆前の防除が重要<sup>6)</sup>な点に変わりはない。特に栽培が前進化し, 育苗方法が変わってポット苗全体の罹病率が高くなっている今日<sup>2)</sup>, 罹病苗率を夏の期間に極力低くし, 本圃へ持ち込まないことが何よりも重要となっている。そこで従来からの薬剤散布に代わって, ポット苗の薬液への浸漬効果を検討した。

3薬剤でうどんこ病菌菌そうの再生を検討した結果, 散布ではトリフルミゾール水和剤の抑制効果が最も高いが, 同剤は浸漬ではやや効果が劣り, 水和硫黄剤の効果は低かった。これに比べてDBEDC乳剤は散布での効果はやや劣ったが, 茎葉あるいはポットごと浸漬の効果は著しく高く, 1回だけの浸漬で防除価がほぼ100%と卓効を示した。薬害の発生がいずれの処理にも観察されなかったことから, DBEDC乳剤溶液へのポット苗浸漬処理は, 定植前の罹病苗の発病抑制に極めて有効と考えられた。

6薬剤の薬液に罹病したポット苗を10分間浸漬した2回目の試験においてもDBEDC乳剤の再生抑制効果は1回処理で100%と高く, 炭酸水素カリウム水溶液およびオレイン酸ナトリウム液剤の効果も高かった。しかしDBEDC乳剤を除いて, 再生抑制効果が若干不十分であったり, 葉が黒変する薬害がみられた。それらに対して萎黄病防除に根部浸漬の登録があり, 過去からうどんこ病防除に多用されてきたチオファネートメチル水和剤は全く効果がなく, トリフルミゾール水和剤では1回だけの浸漬での効果は完全ではなかった。またDBEDC乳剤とトリフルミゾール水和剤では新たな新葉での発病が認められ

なかった。これらの結果からDBEDC乳剤溶液へのポット苗浸漬が最も的確に罹病苗の率を低く抑え、薬害の発生もないことが判明した。

6薬剤を供試した前試験では浸漬による再生抑制効果を安定なものとするため、展着剤を加用するとともに浸漬時に葉が重なったり、菌そう等に気泡が残って薬剤の付着にムラがないよう、下位の古葉を除去し、浸漬時に葉をプラスチック製の棒でなでた。そこでそれらの影響を検討するとともに、栽培が前進化しているため8月下旬等の処理を想定し、薬液の温度が防除効果と薬害の発生に及ぼす影響についても検討した。

DBEDC乳剤およびトリフルミゾール水和剤の両薬剤とも、下位の古葉の除去効果や浸漬時における苗の振とう効果が判明した。またDBEDC乳剤では展着剤の加用に関係なく効果は高かったが、トリフルミゾール水和剤では効果差が認められた。薬液温度については15,20,25,30,35 のいずれも変わらず、通常の水温に薬剤を溶解させてもかなり広範囲の温度下で効果に問題がなく、薬害の発生がないことが明らかとなった。

以上の結果、EBI系剤に明瞭な耐性菌は確認されていないが、通常の散布と異なるポット苗浸漬法では、DBEDC乳剤の再生抑制効果が最も安定していること、また10分間の浸漬では薬害発生もないことが判明した。本病原菌の生活環として極一部で子のう殻が発見された事例があり、それに関する効果は不明だが、今もなお主として不完全時代の *oidial*による発病蔓延と考えられる。したがって、本圃へ定植前の罹病苗の持ち込みを防ぐことが極めて有効な防除手段と考えられる。今回はスーパーかごでの実施例であったが、方法によってはコンテナ(穴あき)等により機械化して大量処理することも可能と考えられる。また本試験は全株とも罹病苗を供試しているが、実際には越夏する罹病苗率は著しく低いことが多く<sup>2)</sup>、発病抑制効果はさらに安定することが推察される。なお今回は直径10.5cmのポリエチレン製のシルバーポットの育苗苗を使用した。近年増加している丸形成型ポットについても同様な結果を得ており、薬害等の懸念はないものと考えられる。したがって本処理によるうどんこ病防除の適用登録が望まれる。

## 摘要

うどんこ病に罹病したポット育苗イチゴ苗全体を、ポットごと薬液へ浸漬(ポット苗浸漬)した場合の発病抑制効果について、ポット苗の茎葉のみの浸漬および通常の散布方法と比較検討した。

- 1 ポット苗浸漬による菌そうの再生抑制効果は茎葉浸漬と変わらないが散布とは異なり、また薬剤の種類により異なった。すなわちDBEDC乳剤へのポット苗浸漬では茎葉浸漬と同様抑制効果が著しく高く、1回の浸漬でほぼ完全であったが、散布の効果は劣った。これに対してトリフルミゾール水和剤では散布方法が最も安定した抑制効果を示すものの2回散布が必要で、浸漬法では2回浸漬しても不十分な場合があった。
- 2 オレイン酸ナトリウム液剤や炭酸水素カリウム水溶剤へのポット苗浸漬にも高い効果が認められたが、やや抑制効果が不完全なため問題があり、また水和硫黄剤やチオファネートメチル水和剤には全く効果が認められなかった。
- 3 ポット苗浸漬では安定した菌そうの再生抑制効果を得る要因として、下位の古葉の除去や薬液中での茎葉の振とうによって薬液の付着を促進することが重要であった。また展着剤加用の有無による効果差はDBEDC乳剤では認められなかったが、トリフルミゾール水和剤では認められ、薬液の温度は15~35 なら効果に影響しなかった。
- 4 ポット苗の10分間以内の浸漬では、DBEDC乳剤およびトリフルミゾール水和剤ともに明瞭な薬害の発生は観察されなかったが、炭酸水素カリウム水溶剤では葉が黒変して枯れる薬害が発生した。
- 5 以上の結果、うどんこ病に罹病したポット育苗イチゴ苗のDBEDC乳剤溶液へのポット苗浸漬法は、うどんこ病に対して高い、安定した発病抑制効果が認められ、発病後の防除の困難なうどんこ病に対する実用的防除技術と推察された。

## 引用文献

- 1)金磯泰雄(1992):イチゴうどんこ病に対する薬剤散布効果の低下に関する要因について. 四国植防研究, 27:23~30.
- 2) (1995):イチゴうどんこ病を巡る問題点 栽培が増やすうどんこ病 . 植物防疫, 49:237~240.
- 3) .大植美香(1996):農薬登録外資材による病害防除効果. 徳島農試研報, 31:26~30.

- 4)中野智彦・谷川元一・萩原敏弘・岡山健夫(1991):イチゴうどんこ病(*Shaerotheca humili*)に対する薬剤の防除効果と葉面の農薬付着量. 関西病虫害研報, 33:71~72.
- 5)岡山健夫・杉村春彦・松谷幸子・西崎仁博(1996):イチゴうどんこ病菌のDMI剤に対する感受性の年次変動と防除効果. 日植病報, 62:635(講要)
- 6)山本勉・金磯泰雄(1983):イチゴうどんこ病の発生生態と防除に関する研究. 徳島農試特報, 6:1~69.

## Summary

Control effect for powdery mildew of strawberry by dipping infected seedlings potted into the chemical solution was investigated.

Of several fungicides tested, DBEDC always had a good results for the control of the disease as compared with the others, Triflumizol, Wettable sulfur etc. The dipping method into DBEDC solution showed higher efficacy than its application on the effect of control. The phytotoxicity by dipping into that chemicals for 10 minutes was hardly observed on the plants.

On the factors affecting restriction of occurrence of the disease, both removing the old leaves of seedlings and shaking the plants potted or stroking leaves in the chemical solution showed better results.