

ビニールハウス内の散布薬剤がミツバチの 訪花活動に及ぼす影響

谷 本 温 暉・須 藤 真 平

Influence of pesticides on honeybee, *Apis mellifera* L., pollinating in plastic greenhouse

Yositeru Tanimoto and Shinpei Sudo

はじめに

イチゴ促成栽培における奇形果発生防止のために、徳島県では1970年から県下全域に花粉媒介昆虫として、ミツバチがビニールハウス内に放飼利用されるようになった。ミツバチが放飼されたハウスでは、病害虫防除のために各種の薬剤が散布され、散布薬剤により巣群が全滅したり、巣口からハウス内に飛び出さない、ハウス内を飛び回るが訪花活動を行わないなどの事故が発生し、これらの対策が要望された。

散布薬剤がミツバチに与える影響に関する報告は、野外散布時におけるミツバチへの影響（小畑ら³⁾、大林⁴⁾、岡田⁶⁾）および毒性試験（Anderson and Atkins¹⁾、岡田ら⁷⁾）があり、ビニールハウス内における散布薬剤がミツバチの訪花活動に及ぼす影響についての報告は少ない。

これらの対策として、1971年～1976年の間に薬剤散布試験および聞き取りによる県下の実態調査を防除所の協力を得て行ったので報告する。

材料および方法

1. 聞き取り調査

県内のハウスイチゴ栽培農家で、薬剤を散布して問題となった事例および影響のなかった事例について、それぞれ使用薬剤名・散布濃度・散布方法・散布時のハウス側窓と巣口の開閉およびミツバチに起った現象について聞き取り調査を行った。

2. 薬剤散布試験

供試薬剤は第1表のとおり16種を用い、液剤は所定濃度に希釈し展着剤（トクエース0.02%）を加用して10アール当り150ℓを動力噴霧機で散布した。ポリオキシシリンAL区、DPC区、チオファネート区は散布時にハウスの側窓を閉じて翌朝開けた区と開いたままの区を設け、他の薬剤区は開けたまま散布した。巣口は、DDVP区は散布直前に閉じて翌朝開き、MEP区は散布直前に閉じて3日後に開き、他区は開けたまま散布した。

粒剤は、1アールに50gを株間のマルチ上の20か所に点播した。

調査は、八万町と板野町では散布前・1日後・2日後・3日後、藍住町と石井町では散布前・1日後・2日後・3日後・5日後・7日後の午後1時から2時30分の間に、八万町と板野町では1うねを、藍住町と石井町では2うねを5分間で歩いてイチゴの花に止って花粉を集めている個体数を見取りにより数えた。ハウス内の温度と死亡個体数およびミツバチの行動を同時に観察した。

結 果

聞き取り調査によって調べた薬剤は、第2表のとおり殺菌剤10種・殺ダニ剤7種・殺虫剤10種の合計26薬剤である。

殺菌剤のチオファネート、ベノミル、DPC、DBEDC、TPN、ジネブ、キャプタン、ジクロゾリン、キノメチオネート3000倍はいずれも訪花活動に影響はみとめられなかった。ポリオキシシリンAL1400倍液は問題なかったが、1000倍液を虫体に直接散布した場合に、散布1日後には興奮した

* 協町地方病害虫防除所

第1表 散布薬剤と散布方法

薬 剤 名	希釈 倍数	散 布 時		品 種	面積 a	試 験 場 所
		側窓	巣口			
ポリオキシソ AL 水和剤 10%	1400	開	開	芳玉	23	徳島市八万町
〃	〃	閉	〃	〃	〃	〃
D P C 水 和 剤 19.5%	2000	開	〃	〃	〃	〃
〃	〃	閉	〃	〃	〃	〃
チオファネート水和剤 50%	1700	開	〃	〃	〃	〃
〃	〃	閉	〃	〃	〃	〃
ケルセン乳剤18.5%	1000	開	〃	〃	〃	〃
D C P M 乳 剤 7%	1000	〃	〃	〃	〃	〃
C P C B S 乳 剤 18%	1000	〃	〃	〃	〃	〃
ベノミル水和剤 50%	1000	〃	〃	〃	18	〃
D B E D C 乳 剤 20%	700	〃	〃	〃	〃	〃
ジクロゾリン水和剤 30%	1000	〃	〃	〃	〃	〃
クロルベンジレート乳剤 21%	1000	〃	〃	〃	〃	〃
ポリオキシソ AL 水和剤 10%	1000	〃	〃	宝交 早生	20	板野郡板野町
キノメチオネート水和剤 25%	3000	〃	〃	芳玉	1	板野郡藍住町
D D V P 乳 剤 50%	1000	〃	閉	〃	〃	〃
テトラジホン 乳 剤 40%	1000	〃	開	〃	〃	名西郡石井町
ケルセン 9%	1000	〃	〃	〃	〃	〃
C M P 乳 剤 18%	1000	〃	〃	〃	〃	〃
M E P 乳 剤 50%	1000	〃	閉	〃	〃	〃
プロチオホス乳剤 45%	1000	〃	開	〃	〃	〃
メタアルデヒド粒剤 3.5%	50g	〃	〃	〃	〃	〃

殺虫剤のESP, DEP, D DVP, PAPはいずれも散布2日後に巣口を開けて多数死亡し、3日後も死亡した。PAPの部分散布は影響なかった。メソミル1000倍液は2例で、1例は散布3日後に巣口を開いて多数死亡した。1例は低温時に散布し、十分換気できない場合であり、4日後に巣口を開けて死亡し、10日後まで訪花活動は少なかった。MEP1000倍液は3例で、1例は散布3日後に巣口を開けて多数死亡し、5日後まで死亡がみられた。2例は7日後および8日後に巣口を開けて死亡個体もなく訪花活動に影響なかった。アセフェート1000倍液は2例で、いずれも10月下旬・11月上旬に散布し、2月末までの約4か月間天井付近を飛行して訪花活動をしなかった。粒剤10アール当り4

ためかハウスのビニールに羽をとられて死亡する個体が散布前より多くなった例が2件あった。2日後および巣口を閉じて散布した場合には影響なかった。キノメチオネート2000倍液は虫体に直接散布すれば死亡し、巣口を閉じて散布しても5日間巣口から出ない例が2件あった。チオファネート1000倍液を2棟に散布し、2棟のうちの1棟の中に内燃機関を置いて使用した場合に、5日間巣口から出なく、内燃機関を置かなかった棟では訪花活動に影響なかった。

殺ダニ剤のクロルベンジレート, CPCBS, D CPM・CPCBS, テトラジホン, ケルセンはいずれも訪花活動に影響なかった。キノメチオネート1000倍液は2例とも散布1日後に巣口を開けて多数死亡して巣群が弱くなった。1500倍液は2例とも3日後に巣口を開けて多数死亡し、5日後にも死亡個体がみられた。CMP1000倍液は2例で、1例は影響なく、1例は直接虫体に散布した場合1日後に巣口近くで少し興奮状態となっていた。

kgを10月中旬にマルチのすそ下に施用した1例は、3月上旬までの約4か月間天井付近を飛行して訪花活動しなかった。しかし、アセフェート液剤・粒剤とも死虫はみられなかった。ダイアジノン粒剤10アール当り4kgをマルチのすそ下に施用した1例は、死亡個体もなく訪花活動に影響なかった。プロチオホス800倍液は1例、1000倍液は7例でいずれも巣口を開けて散布し、死亡個体もなく訪花活動に影響なかった。

散布試験の結果は第3表のとおりであり、3月上旬に散布したために開花数が少なく、訪花虫数は少な目であった。ハウス内の温度が21℃より低い場合は霧がかかり、訪花虫数は少なくなった。

ポリオキシソAL1400倍, 1000倍, CMP1000倍区は散布1日後に巣口近くでミツバチがやや興奮状態となっていたが、訪花活動は正常に行われていた。DPC2000倍, チオファネート1700倍, ベノミル1000倍, ジクロゾリン1000倍, キノメチオネート3000倍, ケルセン1000倍, ケルセン・テト

第2表 ミツバチの訪花活動に及ぼす薬剤の影響 (聞き取り調査)

薬 劑 名	希 釈 倍 数	総件数	影 響 な し	影 響 あ り				
				1日後	2日後	3日後	5日後	7日後
チオファネート水和剤 50%	1000~1500	15	14				1	
ベノミル水和剤 50%	1000~1500	5	5					
ポリオキシシ AL 水和剤 10%	1000~1400	10	8	2				
D P C 水和剤 19.5%	2000	5	5					
D B E D C 乳剤 20%	750~1000	5	5					
T P N 水和剤 75%	850~1000	4	4					
ジネブ水和剤 72%	500~750	10	10					
キャブタン水和剤 80%	600	4	4					
ジクロゾリン水和剤 30%	1500	5	5					
キノメチオネート水和剤 25%	3000	7	7					
〃	2000	3		(1)			2	
〃	1000~1500	4		(2)			(2)	
C M P 乳剤 18%	1000	2	1	1				
クロルベンジレート乳剤 21%	1000	6	6					
C P C B S 乳剤 25%	1000	5	5					
D C P M 乳剤 7%	1000	4	4					
C P C B S 乳剤 18%								
テトラジホン乳剤 8%	1000	3	3					
ケルセン乳剤 18.5%	1000	5	5					
E S P 乳剤 45%	1000	3			(2)	(1)		
D E P 乳剤 50%	1000	3			(2)	(1)		
D D V P 乳剤 50%	1000	3				(3)		
P A P 乳剤 50%	1000	3	1		(1)	(1)		
サリチオン水和剤 25%	1000	2				(2)		
メソミル水和剤 45%	1000	2				(1)		①
M E P 乳剤 50%	1000	3					(1)	②
アセフェート水和剤 50%	1000	2						(2)
〃 粒剤 5%	4 kg	1						(1)
ダイアジノン粒剤 5%	4 kg	1	1					
プロチオホス乳剤 45%	800~1000	8	8					

() 死虫のみられた件数 (()) 4 か月間影響あり
○ 7~10日後に影響なし

ラジホン1000倍, CPCBS・DCPM1000倍, D BEDC1000倍, クロルベンジレート1000倍, プロチオホス1000倍区はいずれも死虫はなく, 訪花活動に影響みられなかった。

DDVP 1000倍区は散布1日後に巣口を開いたが, 低温のために訪花せず, ハウス内温度が24℃になった2日後, 3日後に訪花し, 巣口近くとビニールに付着して多数死亡し, かなり興奮してハウス内での調査は危険であった。5日後には巣口近くに死虫はみられなかったが, 興奮しているためかハウスのビニールにそって死亡する個体が散布前より多くみられた。7日後では死虫もなく訪花活動に影響みられなかった。MEP 1000倍区は

3日後に巣口を開いたが多数死亡し, かなり興奮状態であった。7日後では死虫もなく訪花活動に影響なかった。DDVP区, MEP区はともに女王蜂が死亡して新しい巣群と交換した。メタルデヒド区は死虫もなく訪花活動に影響なかった。

考 察

聞き取り調査と散布試験の結果をまとめたものを第4表に示した。

殺菌剤と殺ダニ剤の大部分は訪花活動に影響なかったが, ポリオキシシ AL, CMPは虫体に多量に付着すれば興奮してビニールに羽をとられて死亡する個体があるが, 巣口を閉

じて散布後に放出するなど虫体に直接かからないように注意すれば影響ないものと考えられる。キノメチオネートは殺菌剤として3000倍液を使用しており, この濃度では影響はみられないが, 殺ダニ剤として使用する1000~1500倍液は5~7日間影響があり, また, この濃度ではイチゴの花と実に薬害を生じた。

殺虫剤のESP, DEP, DDVP, PAP, サリチオン, MEPは散布3日後放出は死虫数も多く, 興奮状態となり危険である。5日後にもビニールに羽をとられて死亡する個体が散布前より多く, 一方, DDVP, MEPでは7日後には影響なくなることから, これら薬剤は5日間くらい巣口を閉

第3表 各種薬剤散布後の訪花虫数

薬 剂 名	希釈 倍数	散 布 時		訪 花 虫 数											
				散 布 前		1 日 後		2 日 後		3 日 後		5 日 後		7 日 後	
		側窓	巣口	虫数	温度	虫数	温度	虫数	温度	虫数	温度	虫数	温度	虫数	温度
ポリオキシソール水和剤	1400	開	開	24	28.0	22	24.0	29	28.5	25	27.0				
〃	〃	閉	〃	28	28.0	32	25.0	20	22.0	27	27.0				
D P C 水和剤	2000	開	〃	16	24.0	22	22.0	20	32.0	22	26.5				
〃	〃	閉	〃	20	24.0	28	25.0	30	26.0	25	26.0				
チオファネート水和剤	1700	開	〃	8	24.5	16	23.0	24	26.0	21	26.5				
〃	〃	閉	〃	6	23.5	18	22.0	15	26.0	17	27.0				
ケルセン乳剤	1000	開	〃	35	26.0	66	27.0	59	32.0	34	26.0				
D C P M C P C B S 乳剤	1000	〃	〃	48	23.5	60	22.0	33	38.0	50	26.0				
ベノミル水和剤	1000	〃	〃	24	29.0	50	29.0	65	33.6	10	20.0				
D B E D C 乳剤	700	〃	〃	29	24.0	24	26.0	42	32.5	17	20.5				
ジクロロリン水和剤	1000	〃	〃	33	25.0	30	26.0	48	32.5	6	18.0				
クロルベンジレート乳剤	1000	〃	〃	34	29.0	53	25.0	54	29.0	26	26.0				
ポリオキシソール水和剤	1000	〃	〃	31	27.0	36	28.0	30	29.0	35	25.0				
キノメチオネート水和剤	3000	〃	〃	26	26.0	0	14.0	26	24.0	21	28.0	16	38.0	25	27.0
D D V P 乳剤	1000	〃	閉	24	26.0	4	14.0	15 (95)	24.0	5 (45)	28.0	12 (死)	38.0	24	27.0
テトラジホン ケルセン乳剤	1000	〃	開	62	25.0	81	27.0	59	28.0	71	25.5	71	26.5	63	28.0
C M P 乳剤	1000	〃	〃	24	24.5	25	25.0	28	25.5	31	27.0	26	26.0	24	27.0
M E P 乳剤	1000	〃	閉	81	27.0					2 (205)	26.0	12 (21)	27.0	69	27.5
プロチオホス乳剤	1000	〃	開	87	26.5	81	25.0	76	26.0	75	26.0	88	27.5	72	27.0
メタルデヒド粒剤	50g	〃	〃	55	26.0	45	25.5	65	27.0	52	27.0	71	27.0	83	28.0

(): 死亡虫数 温度: °C

じておけば影響ないものと考えられる。メソミルは低温時に10日間訪花虫数が少なかったが、これは低温のために十分換気ができなくてハウス内に霧がかかった状態であった(岡田⁶⁾)ためと考えられ、暖くて換気を十分できる場合には5日間くらい巣口を閉じておけば影響ないと考えられる。アセフェートは液剤、粒剤ともに10月から夜間でも側窓を開いて換気できるようになる2月下旬までの約4か月間ハウス内では使用できない。P A Pは部分的に散布すれば影響がなく、散布面積率について検討が必要であり、他の薬剤についても同様の検討が望まれる。ダイアジノン散布した場合はミツバチに対して強い毒性のあることが大林⁴⁾によって報告されており、また本剤はガス作用が高いとされていることから、マルチ下施用は接触、ガス作用の影響を少なくしたものと考えられる。プロチオホスはミツバチに対する毒性は極めて低いことが松浦²⁾により明らかにされており、

第4表 ミツバチの訪花活動に対する薬剤の影響

影響のない 薬剤	殺菌剤	チオファネート、ベノミル、D P C、D B E D C、T P N、ジネブ、キャプタン、ジクロロリン、キノメチオネート3000倍
	殺ダニ剤	クロルベンジレート、C P C B S、D C P M・C P C B S、テトラジホン、ケルセン
	殺虫剤	プロチオホス、メタルデヒド粒、ダイアジノン粒マルチ下施用 P A P 部分散布
散布後放出 すれば影響 のない薬剤	殺虫剤	ポリオキシソール
	殺ダニ剤	C M P
5~7日間 影響のある 薬剤	殺虫剤	E S P、D E P、D D V P、P A P、サリチオン、メソミル、M E P、キノメチオネート1000~2000倍
	その他	内燃機関の排気ガス
使用できな い薬剤	殺虫剤	アセフェート

ハウス内で虫体に直接散布しても死亡個体もなく、訪花活動にも影響なく、ミツバチ保護の面から貴重な薬剤と考えられる。メタアルデヒド粒剤は訪花活動に影響ないものと考えられる。

自動車の排気ガスはミツバチの訪花活動に影響があることが大林⁵⁾によって示唆されており、本調査例では内燃機関の排気ガスは5日間くらい訪花活動に影響があったものと考えられる。

ハウスでの薬剤散布は影響の少ない薬剤でも巣口を閉じるなどしてできるだけ虫体に付着しないようにし、散布後はできるだけ換気をするなどの措置は必要であると考えられ、本試験はイチゴに薬害および汚れを生じるものも含まれているが、これらについては詳しく調査していないので検討する必要があると思われる、またこの試験では未登録農薬についても供試していることを付記する。

摘 要

1. 殺菌剤のチオファネート水和剤、ベノミル水和剤、DPC水和剤、DBEDC乳剤、TPN水和剤、ジネブ水和剤、ジクロゾリン水和剤、キャプタン水和剤、キノメチオネート水和剤3000倍、殺ダニ剤のクロルベンジレート乳剤、ケルセン乳剤、テトラジホン乳剤、ケルセン・テトラジホン乳剤、CPCBS乳剤、DCPM・CPCBS乳剤、殺虫剤のプロチオホス乳剤、ダイアジノン粒剤マルチ下施用、PAP乳剤部分散布、メタアルデヒド粒剤はいずれもミツバチの訪花活動に影響ないと考えられた。

2. 殺菌剤のポリオキシソル水和水剤、殺ダニ剤のCMPは虫体に直接かかると興奮するなどの影響がみられた。

3. 殺虫剤のESP乳剤、DEP乳剤、DDVP乳剤、PAP乳剤、サリチホン乳剤、メソミル水和水剤、MEP乳剤は十分に換気できる場合には5日間、日中でも側窓を開けられない低温時には7~10日間は影響あるものと考えられた。

4. アセフェートは液剤、粒剤とも約4か月間の長期にわたって影響した。

5. 内燃機関のハウス内での使用は影響がみられた。

引用文献

- 1) Anderson, L. D. and Atkins, E. L. (1968) : Ann. Rev. Entomol., 13 : 213~238.
- 2) 松浦誠 (1977) : 農薬研究, 24(2) : 41~47.
- 3) 小畑博美知・野々垣禎造 (1965) : 植物防疫, 19(8) : 326~326.
- 4) 大林延夫(1972) : 神奈川園研報, (20) : 78~82.
- 5) 大林延夫 (1972) : 植物防疫, 26(9) : 10.
- 6) 岡田一次 (1975) : ミツバチの科学, 15~16, 101~104, 玉川大学(東京)
- 7) 岡田一次・干場英弘(1970) : 玉川大学農学部研究報告, (10) : 79~85.