

モモシンクイガのリンゴ被害果内における 幼虫の水漬け殺虫試験

成田 弘・高橋 佑治

目 次

I 緒言	32	1) 試験方法	34
II リンゴ被害果内幼虫の水漬け殺虫効果	32	2) 結 果	35
1) 試験方法	32	IV 考察	36
2) 結 果	32	V 摘要	36
III 老熟幼虫の水漬け殺虫効果	34	VI 引用文献	37

I. 緒 言

リンゴ果実に食入したモモシンクイガ幼虫は、被害果が結実したまま放置されても、落果あるいは摘果されて地表に放置されても、果実内で发育を完了して次世代の発生源になる。この果実に食入した幼虫を殺すため、被害果摘み取り・水漬け処分法が唯一の実用的な防除法として広く利用され、園内の発生密度低下に重要な役割りを果たしてきた。しかし、水漬け処理期間については諸報告があって統一されておらず、その裏付けの試験結果が記載されていない。そのため、筆者らはリンゴ被害果水漬け処理を1955年に、老熟幼虫の水漬け処理を1976年に行い、殺虫の有効処理期間を明らかにした。

II. リンゴ被害果内幼虫の水漬け殺虫効果

1) 試験方法

1955年に、場内圃場から採集したリンゴ紅玉の被害果を用い、9月3日に8分目程度に井戸水を入れたドラム缶(200ℓ)に供試果実を投入して水漬け処理した。処理は2つの方法を並行した。その1は、あらかじめふ化幼虫の食入孔を数えておいた被害果を所定処理日数の区ごとに魚網に入れて石のおもり(錘)をつけ、水面下約30cmに沈下させた。その2は魚網に入

れたものをそのまま水面に浮遊させた。処理果数は1区30果であった。

これらの処理果を所定日に水から取り出し、処理方法別に2つの方法で殺虫効果を調査した。調査方法1は、処理終了果を金網蓋つき木箱(30×30×15cm)に区ごとにそれぞれ10果を収納して室内に静置し、24時間ごとに果実脱出幼虫を数えた。調査方法2は、処理終了果をメスを用いて果肉を細かく削り、無傷の食入虫を各区50頭まで摘出した。これらの幼虫は、歩行可能な個体と体の一部が動いた個体を生幼虫とし、体が動かない個体はプレパラート上に数頭並べてシャーレ(12cm)に収納して室内におき、24時間後に歩行した個体をそ(蘇)生虫、動かなかった個体を死幼虫として数えた。

2) 結 果

調査方法1 : 処理果から脱出した幼虫で殺虫効果を検討した結果(第1表)、被害果を水面下約30cmに沈下した区では、殺虫率は処理後1日が11.5%、処理後2日が91.2%、処理後3日以上では100%であった。被害果を水面に浮遊させた区では、処理期間が長いほど殺虫率が高くなったが、脱出幼虫は処理後5日までみられ、処理後6日以上で100%の殺虫率が

認められた。2元配置の分散分析によると、処理期間による脱出幼虫数の間に1%水準で有意な差が認められたが、区間には差が認められなかった。これらの結

果から、幼虫が脱出しなくなった処理日数は水中沈下区で3日、水面浮遊区で6日であった。これらの脱出幼虫はいずれも体背面が赤化した老熟幼虫であった。

第1表 水漬け処理被害果内のモモンクイガ幼虫殺虫効果(1955年)

区	処理 日数	供試 果数	幼虫食 入孔数	脱 出 幼虫数	殺虫率	脱出幼虫数の 有 意 差
水 中 沈 下 (水面下 約30cm)	0日	10果	219個	201頭	8.2%	a
	1	10	122	108	11.5	a
	2	10	170	15	91.2	b
	3	10	193	0	100	c
	4	10	213	0	100	c
	5	10	102	0	100	c
	6	10	115	0	100	c
水 面 浮 遊	7	10	204	0	100	c
	0	10	167	160	4.2	a
	1	10	218	196	10.1	a
	2	10	120	42	65.0	b
	3	10	353	38	89.2	b
	4	10	235	30	87.2	b
	5	10	186	5	97.3	c
	6	10	142	0	100	c
	7	10	241	0	100	c

$$\text{殺虫率} = \frac{\text{幼虫食入孔数} - \text{脱出幼虫数}}{\text{幼虫食入孔数}} \times 100 \quad \text{有意差 : ダンカンの多重検定による}$$

調査方法2 : 処理果から摘出した幼虫で殺虫効果を検討した結果(第2表)、被害果を水中沈下した区では生幼虫が処理後1日まで、そ生虫が処理後2日までみられ、殺虫率が100%に達したのは処理後3日以上であった。被害果を水面に浮遊した区では生幼虫が処理後3日まで、そ生虫が処理後5日までみられ、処理後6日以上で100%の殺虫率が認められた。2元

配置の分散分析によると、処理期間の死幼虫数の間に0.1%水準で有意な差が認められたが、区間には差が認められなかった。これらの結果から、100%の殺虫率が得られた処理日数は水中沈下区で3日、水面浮遊区で6日であり、調査方法1と同じ結果が得られた。

第2表 水漬け処理リンゴ被害果から摘出したモモンクイガ幼虫の殺虫効果(1955年)

区	処理 日数	摘 出 幼虫数	生幼 虫数	そ 生 幼虫数	死幼 虫数	殺虫率	死幼虫数 の 有 意 差
水 中 沈 下 (水面下 約30cm)	0 日	50 頭	50頭	0 頭	0 頭	0 %	a
	1	50	11	36	3	6.0	a
	2	50	0	6	44	88.0	b
	3	50	0	0	50	100	b
	4	50	0	0	50	100	b
	5	50	0	0	50	100	b
	6	50	0	0	50	100	b
	7	50	0	0	50	100	b
水 面 浮 遊	0	50	50	0	0	0	a
	1	50	31	11	8	16.0	a
	2	50	7	9	34	68.0	b
	3	50	1	8	41	82.0	c
	4	50	0	10	40	80.0	c
	5	50	0	2	48	96.0	c
	6	50	0	0	50	100	c
	7	50	0	0	50	100	c

$$\text{殺虫率} = \frac{\text{死幼虫数}}{\text{摘出幼虫数}} \times 100$$

Ⅲ. 老熟幼虫の水漬け殺虫効果

1) 試験方法

1976年に、現地圃場からスターキングデリシャスの被害果を採集し、幼虫採集器に入れて得た老熟幼虫を供試した。処理は腰高シャーレ(12cm)に井戸水を6分目程度入れ、これに供試虫を投入した。投入は2つの方法で行い、処理1は供試虫を球形金網かご(直径約4cm)に入れて腰高シャーレの底に沈下し、処理2は供試虫をそのままシャーレの水中に投下した。後者の処理では幼虫がいったん底に沈下した後水面に浮上し、48~72時間経過してから再び底に沈下した。処

理後は1日から7日までの間、24時間毎に供試虫を水から取り出し、湿した木クズを6分目程度入れた腰高シャーレ(12cm)に投入し、金網蓋をして室内に静置した。そして、全処理終了後、分解調査し、死幼虫と生虫に分け、生虫は夏繭、冬繭、繭を作らず蛹化した個体、蛹化せずに生きている幼虫を含めて調査した。処理開始日8月23日、分解調査日9月18日。供試虫数1区30頭、水中沈下区2反覆、水中投入区3反覆。

第 3 表 モモンクイガ老熟幼虫の水漬け殺虫効果(1976年)

区	処理 日数	供試 虫数	生 虫		死 虫		殺虫率	死幼虫数の 有意差	備 考
			冬繭数	夏繭数	未営繭 蛹 数	未営繭 幼虫数			
水中 沈下	0日	30.0頭	16.0頭	14.0頭	0頭	0頭	0%	a	2 区 平 均 値
	1	30.0	9.5	2.0	2.5	13.5	2.5	8.3	
	2	30.0	0	0	0.5	2.0	27.5	91.7	
	3	30.0	0	0	0	0	30.0	100	
	4	30.0	0	0	0	0	30.0	100	
	5	30.0	0	0	0	0	30.0	100	
	6	30.0	0	0	0	0	30.0	100	
水中 投入	0	30.0	27.7	2.3	0	0	0	a	3 区 平 均 値
	1	30.0	15.3	1.0	1.7	1.7	10.3	34.3	
	2	30.0	11.0	0.3	1.4	0.3	17.0	56.7	
	3	30.0	8.7	0	0	0.7	20.6	68.7	
	4	30.0	7.3	0	0	0	22.7	75.7	
	5	30.0	1.0	0	0	0	29.0	96.7	
	6	30.0	0	0	0	0	30.0	100	
	7	30.0	0	0	0	0	30.0	100	

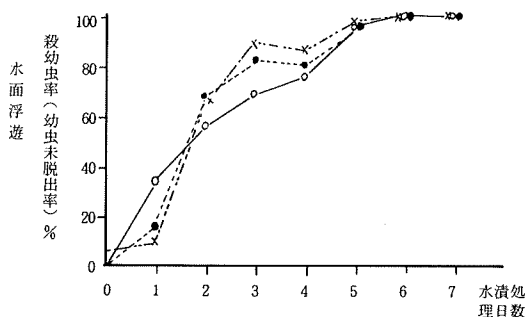
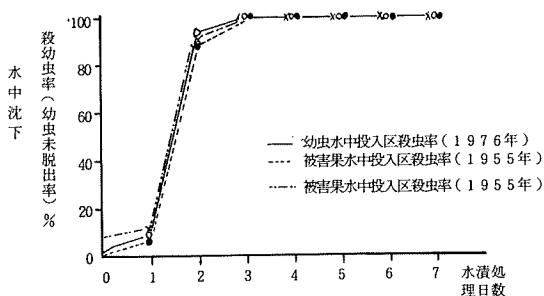
$$\text{殺虫率} = \frac{\text{死幼虫数}}{\text{供試虫数}} \times 100$$

2) 結 果

老熟幼虫の水中沈下区では(第3表)、冬繭や夏繭を形成したのは処理後1日までみられ、未営繭蛹や未営繭幼虫などがみられたのは処理後2日までで、処理後3日以上で100%の殺虫率がみられた。老熟幼虫の水中投入区では冬繭を形成したものは処理後5日まで、夏繭形成と未営繭蛹などがみられたのは処理後2日まで、未営繭幼虫がみられたのは処理後3日までで、処理後6日以上では100%が幼虫で死亡した。2元配置

の分散分析によると、処理期間の死幼虫数の間に1%水準で有意な差が認められたが、区間には差が認められなかった。これらの結果から、100%の殺虫率が得られた処理日数は水中沈下区で3日、水中投入区で6日であり、前2実験と同じ結果が得られた。

以上の3実験結果を水中沈下区、被害果の水面浮遊区、老熟幼虫水中投入区に分けて表示すると、これらの殺虫率には高い並行関係が認められた。(第1図)。



第1図 モモンクイガ幼虫の水漬殺虫効果比較図

Ⅳ. 考 察

モモンクイガの被害果処分による防除法については古くから報告があり、1899年に松村(7)が被害で早期落果したものの処分法を初めて記載し、その後、佐々木(12)、高橋(15)、富樫(16)、島(13)らも本害虫の重要な防除法として記載した。しかし、この方法は被害による自然落果の処分法にとどまっていた。松本ら(6)は1924年に、幼虫がモモの被害果から脱出する以前に、意図的に被害果を摘果処分する方法が高い防除効果があることを報告した。現在、広く実用化されている被害果処分法はこの松本らの研究に負うところが多い。その後、豊島(17)はリンゴ園でその効果を実証し、野津(10)、遠藤(1)、矢後ら(23)、中山(9)、桑山(5)、永野(8)、井藤(4)、福田(2)、菅原(14)、斉藤(11)、後沢(22)、広瀬(3)、津川(21)らも重要な防除法であることを報告した。

これらの被害果の処分方法については、佐々木(12)は早期落果を毎日集めて圧潰する方法、河川に被害果を投じて殺す方法、肥溜に投じて殺す方法などを提唱した。この肥溜に投入する方法は高橋(15)、豊島(17)、桑山(5)らの報告にもみられるが、桑山は河川に投ずる方法は下流に被害果が上陸して発生源になることがあるから禁止することを提唱した。これは現在でも禁止事項になっている。また、松本ら(6)は水溜や水田に被害果を投入して殺虫する方法を提唱した。これらの報告には処理期間について記載がなかった。有効処理期間を初めて記載したのは豊島であったが、1932年(18)には空缶、桶、肥料溜その他の水に1週間投入する、1934年(19)には被害果が水面に出ずに水中に保存されている時は6～7日で全死する。1957年(20)には処理期間は2～3日でよいと変更された。また、広瀬(3)は1958年に4～5日、津川(21)は1961年に3日以上と記載した。しかし、これら3氏の報告には実験資料の記載がないた

め、その詳細は不明であった。

被害果を水に投入すれば、水面すれすれに浮遊するが、投入量が多くなり次第、浮遊した果実の下面になって水中に沈下する果実が多くなる。この実験は、被害果内幼虫への空気供給の条件が異なる水中に沈下させた果実と、水面に浮遊させた果実で行なった。その結果、処理被害果から摘出した幼虫による調査では、水中に沈下させた被害果からの個体群では3日以上の水漬け処理で、水面に浮遊させた被害果からの個体群では6日以上の水漬け処理で全虫が致死した。また、処理被害果からの脱出幼虫調査では、水中に沈下させた被害果から脱出幼虫が全くみられなくなった処理期間は3日以上で、水面に浮遊させた被害果から脱出幼虫が全くみられなくなった処理期間は6日以上であった。さらに、脱出した老熟幼虫を直接水中に沈下させた処理では3日以上の水漬け処理で、水中に投入した処理では6日以上の水漬け処理で全虫が致死した。老熟幼虫の水中投下による殺虫機作は幼虫の窒息死であると考えられることから、被害内幼虫の致死も同じ窒息によるものと推測される。これら3調査の結果はほとんど一致し、それぞれの間に高い並行関係が伺われた。

以上のことから、被害果内幼虫の殺虫に有効な水漬け処理期間は、水中に沈下させた果実では3日以上、水面に浮遊させた果実では6日以上を要し、実用的には後者の6日以上を必要とした。この結果は、豊島が最初1932年に報告した有効処理期間約1週間と概ね一致した。

Ⅴ. 摘 要

(1) リンゴ被害果内モモンクイガ幼虫の水漬けによる殺虫の有効処理期間を明らかにするため、1955年に被害果内幼虫の水漬け殺虫試験、1976年に老熟幼虫の水漬け殺虫試験を行なった。

(2) 水漬け処理被害果から摘出した幼虫が完全に致死するに要した有効処理期間は、水中に沈下させた果実で3日以上、水面に浮遊させた果実で6日以上であった。

(3) 水漬け処理被害果からの幼虫脱出を完全に防止するに要した有効処理期間は、水中に沈下させた果実で3日以上、水面に浮遊させた果実で6日以上であった。

(4) 老熟幼虫を水漬け処理で完全に致死させるに必要な有効処理期間は、水中に沈下させた個体群では3日以上、水中に投下した個体群では6日以上であった。

(5) これら3調査の結果はほとんど一致して高い平行関係が同われ、実用的な水漬け有効処理期間は6日以上であった。

VI. 引用文献

1. 遠藤和庸(1936) 苹果の果蠹虫と其の防除、北農(3) 6:225-227。
2. 福田仁郎(1951) 夏の桃害虫、新園芸(2)7:23
3. 広瀬健吉(1958) 森編 リンゴ栽培全書 朝倉書店:100-103。
4. 井藤正一(1950) リンゴ無袋栽培への転換、新園芸(3) 6:16-19。
5. 桑山 寛(1943) 果蠹虫防除と無袋栽培、北農(10)9:275-278。
6. 松本鹿蔵・渡辺琇(1924) 桃姫心喰虫(桃の赤虫)に関する研究、岡山農試臨時報告26:52。
7. 松村松年(1899) 日本害虫篇、裳華堂:229-230
8. 永野 健(1948) 農芸作物病虫害宝典、邦文館274-276。
9. 中山昌之介(1943) リンゴ栽培と病虫害、明文堂:214-223。
10. 野津六兵衛・園山功(1923) 島根の果実害虫、島根農試特別報告1:31-35
11. 斉藤泰治(1952) リンゴ編、養賢堂:106-111200-201。
12. 佐々木忠次郎(1904) 桃の虫、大日本農会報279:1-3
13. 島善鄰(1936) リンゴ栽培の実際、養賢堂:139-140。
14. 菅原寛夫(1952) 湯浅・河田編 農作害虫新説 朝倉書店:273-282。
15. 高橋 奨(1930) 果樹害虫各論(上)、明文堂:463-470。
16. 富樫常治(1933) 桃・梅栽培法、養賢堂:251-252。
17. 豊島在寛(1931) モモシンクイガの生活史について、青森農試成績26:28。
18. ———(1932) モモシンクイガ防除の考察 農業及園芸(7) 11:2112-2118。
19. ———(1934) モモシンクイガの防除に就いて1、病虫害雑誌(21)11:816-822。
20. ———(1957) 原色図解果樹の病虫害 害虫篇、博友社:52-53。
21. 津川 力(1961) 木村編 りんご栽培全編、養賢堂:787-793
22. 後沢憲志(1953) リンゴの無袋栽培、農業及園芸(22) 9:479-480。
23. 矢後正俊・石川晴幸(1936) モモシンクヒガの生態並に其の防除法、静岡農試臨時報告39:37。

Water Dipping Test on the Larvae in the Damaged Apple Fruit of
Peach Fruit Moth (*Carposina nipponensis* Walsingham).

Hiroshi Narita and Yuji Takahashi

Summary

- 1) In order to clarify the effective control term for water-dipped larvae in the damaged apple fruits, water dipping test on the larvae and aged larvae in the damaged apple fruits was conducted in 1955 and 1976 respectively.
- 2) Necessary time for dipping to kill larvae which were sampled from water-dipped damaged fruits was more than 3 days for fruits kept under water and more than 6 days for fruits left floating in water.
- 3) Necessary time for dipping to prevent the exit of larvae from the water-dipped damaged fruits was more than 3 days for fruits kept under water and more than 6 days for fruits left floating in water.
- 4) Necessary time for dipping to kill aged larvae was more than 3 days for fruits kept under water and more than 6 days for fruits just dropped in the water.
- 5) The result of these 3 observations mostly showed high correlation between practical control and in consequence from the practical standpoint, effective water dipping period was more than 6 days.

