

# 植物生長ホルモン剤による晩生柑橘類 の萼脱離防止に関する研究（予報）

黒上泰治・森 正義・石崎 保・大谷清

Studies with Phytohormone Treatments in  
Controlling Calyx Abscission of Summer Oranges.

Taiji KUROKAMI, Masayoshi MORI, Tamotsu ISHIZAKI and Kiyoshi OTANI

(Laboratory of Pomology, Kagawa Agricultural College)

## 1. 緒 説

晩生柑橘類の成熟果が貯蔵中に萼の脱離を惹き起し、單に商品としての外観を損するばかりでなく脱離痕から侵入する腐敗菌により果実の腐敗を生じ、それ等の柑橘の貯蔵上に重要な支障を来していることは、伊予蜜柑、八朔等の晩生柑橘に於て屢々見られる所である。

然るに最近米国に於て Stewalt, Hield<sup>(9)(10)</sup> 両氏はレモンに対し樹上又は、貯蔵直前の果実の果梗部に 2,4-D 又は 2,4,5-T の溶液を撒布することにより、無処理区に比し萼の脱落が少く、特に 2,4-D に比し 2,4,5-T の方が効果が大いことを報告している。

著者等はこの実験成績にヒントを得て、八朔・伊予蜜柑の両晩生柑橘を材料とし、収穫直後の果実の萼部にそれ等の生長ホルモン溶液を撒布又は塗布し、萼の脱離防止の上に興味ある成績を得たから次に予報としてその概要を報告する。尙本実験施行に当り調査に協力した金辺正氏に感謝の意を表する。

## 2. 材料及方法

実験は香川、愛媛、広島のと三ヶ所に於て施行し、香川、愛媛では愛媛産の伊予蜜柑を、又広島では八朔を供用した。その試験区別は次表の通りである。

第 1 表 試験設計、試験場所、並に担当者

区 分	濃 度	供試柑橘	試験施行地	担 当 者
標 準	水		香川県木田郡平井町 香川県立農科大学	黒上泰治 森 正義
2,4-D	5 p. p. m	伊予蜜柑	1. 香川県木田郡平井町 香川県立農科大学 2. 愛媛県高浜町	石崎 保 石崎米一 森 正義
	16 "			
	24 "			
	32 "			
	40 "			
2,4,5-T + 2,4-D	無 処 理 水	八 朔	広島県豊田郡瀬戸田町	大谷 清 森 正義
	5 p. p. m			
	16 "			
	24 "			
	40 "			

実験の方法は伊予蜜柑では12月30日採收した同一材料を二分し、愛媛では1月5日に、香川では1月9日に、それぞれ2,4-D又は2,4,5-Tと2,4-Dとの混合液を処理した後、愛媛では収納舎(毎年柑橘果実の貯蔵に当てゝいる小室)の中に石油箱詰として積み重ね、香川では平箱に一重並べとして密室中に貯蔵した。また広島のと八朔は12月23日に採收した果実を収納舎中に仮貯蔵してあつたものにつき1月6日に生長ホルモン剤の撒布を行い、貯蔵庫(煙草乾燥室改造)の棚上に一重並べとして貯蔵した

## 3. 実験成績

以上の方法により貯蔵した果実は、1~2回中間調査を行つた後、3月末乃至4月初めに、萼の色沢、脱

離状況等を調査した。その成績は第2,第3表の通りである

第2表 伊予蜜柑の萼の色沢

項目	香川 県						愛媛 県							
	果実 平均 重	減量 歩合	萼の色沢				萼の色沢							
			黄緑	緑	緑黄	褐	緑	黄	褐					
無 処 理	44.3	18.6	20.0	13.3	34.0	0.2	6.7	12.0	16.0	72.0				
水	45.3	12.9	20.0	10.0	30.0	0.4	0.0	—	—	—				
2	5 p.p.m.	45.2	14.9	13.3	33.3	3.2	0.3	3.3	46.6	19.0	34.4			
4	16 "	44.2	16.3	10.0	23.3	3.3	3.3	3.8	1.1	3.7	6.6			
4	24 "	43.4	17.5	13.3	3.3	3.4	0.0	8.9	9.3	1.8	1.8			
4	32 "	43.2	16.9	6.7	2.3	3.2	6.7	8.4	1.9	1.3	5.6			
4	40 "	41.9	18.2	6.7	1.6	7.4	0.3	6.7	8.4	3.8	11.6			
2	+	5 "	42.3	20.6	2.3	3.2	6.7	3.6	7.1	3.3	7.0	9.1	8.2	10.9
4	+	16 "	45.7	18.5	10.0	1.6	7.4	0.3	3.3	7.4	1.1	8.5	7.4	7.4
4	+	24 "	43.6	18.2	10.0	3.2	1.2	1.4	4.5	9.2	8.6	12.5	12.5	12.5
5	+	4 "	43.1	19.6	3.0	0.2	3.2	3.2	3.2	3.7	7.2	5.1	1.8	1.8
T	D	40 "	42.2	21.6	6.7	2.0	0.4	3.3	0.0	8.1	5.1	1.1	7.4	7.4

第3表 伊予蜜柑の萼脱離成績

項目	香川 県			愛媛 県				
	供試 果数	萼脱 離数	萼脱 離比 率	供試 果数	萼脱 離数	萼脱 離比 率		
							個	個
無 処 理	30	21	70.0	50	50	100.0		
水	30	20	66.7	—	—	—		
2	5 p.p.m.	30	19	63.3	58	57	98.3	
4	16 "	30	18	60.0	53	36	67.9	
4	24 "	30	15	50.0	54	37	68.5	
4	32 "	30	8	26.7	52	29	55.8	
D	40 "	30	10	33.3	52	22	42.3	
2	+	5 "	30	17	56.7	55	30	54.5
4	+	16 "	30	16	53.3	54	14	25.9
4	+	24 "	30	16	53.3	56	32	57.1
5	+	4 "	30	10	33.3	55	2	3.6
T	D	40 "	30	12	40.0	54	4	7.4

上表の如く伊予蜜柑の萼脱離防止試験成績は、香川と愛媛とで必ずしも完全に一致して居ないが、2,4-D剤も、2,4,5-Tと2,4-Dとの混合剤も、此の実験の範囲内では、濃度の高い32,40p.p.m.の両区が無処理区に比し、萼の脱離率が著しく少いことが明かである。唯香川では2,4-D剤が2,4,5-Tと2,4-Dの混合剤に比し効果が顕著であるのに対し、愛媛では米国に於て得たレモンの成績と同じく、2,4,5-Tと2,4-Dとの混合剤の方が効果が大きいことを示している。この種の相違が愛媛及び香川に於いて用いた2,4-D剤の性能が異なることに基くものであるか、又は貯蔵環境の差異によつて生じたものであるかは、更に今後の実験に依つて明かにしたいと思う。

次に果実の萼の色沢に就ては、香川では各区の成績が区々で、必ずしも一致した傾向を示していないが、愛媛の場合は極めて明瞭な差異が認められる。即ち処理区の果実は何れも新鮮な緑色を示しているものの%が多いのに対し、無処理区のものには黄変又は褐変して脱離し、その外観著しく不良であり、この点に於ても植物生長ホルモンの撒布が、相当有効なことを示している。

次に広島県瀬戸田町に於て施行した八朔に関する実験成績を第4,第5の両表として示すこととする。

第4表 八朔の萼の色沢  
(広島県瀬戸田町)

区 分	果実 平均 重	減 量 率	萼の色沢					
			緑	黄	緑	褐		
							%	%
無 処 理	68.0	9.9	26.0	14.0	60.0	0.0		
水	69.3	10.1	24.0	6.0	70.0	0.0		
2	5 p.p.m.	69.2	8.9	16.0	18.0	66.0	0.0	
4	16 "	68.4	10.0	24.0	18.0	58.0	0.0	
4	24 "	67.6	9.8	32.0	16.0	52.0	0.0	
4	32 "	67.9	9.4	34.0	8.0	58.0	0.0	
D	40 "	69.5	10.5	24.0	8.0	65.0	0.0	
2	+	5 "	68.2	11.8	26.0	4.0	70.0	0.0
4	+	16 "	69.4	10.8	12.0	16.0	72.0	0.0
4	+	24 "	67.7	10.9	22.0	14.0	64.0	0.0
5	+	4 "	70.6	7.1	24.0	12.0	64.0	0.0
T	D	40 "	71.7	9.3	24.0	12.0	64.0	0.0

第5表 八朔萼脱離成績  
(広島県瀬戸田町)

区 分	供試 果数	萼脱 離数	萼脱 離比 率			
				個	個	%
				無 処 理	50	33
水	46	35	76.1			
2	5 p.p.m.	49	32	65.3		
4	16 "	48	27	56.3		
4	24 "	49	25	51.0		
4	32 "	47	26	55.3		
D	40 "	49	33	67.3		
2	+	5 "	49	34	69.4	
4	+	16 "	49	35	71.4	
4	+	24 "	50	32	64.0	
5	+	4 "	48	30	62.5	
T	D	40 "	48	24	50.0	

左の成績によると八朔では本実験の範囲内では植物生長ホルモンの撒布に依り萼の脱離及びその色沢の保持に対し一定した効果を認められないが、今後更に植物生長ホルモンの濃度を高め、且ホルモンの撒布時期を異にして実験する要がある。

4. 考 察

植物生長ホルモンの撒布が植物器官に於ける離層の形成を抑制する上に顯著なる効果があることは、既に NIXON,<sup>(1)</sup> GARDNER<sup>(6)</sup> 等がナツメヤ

備考 採收前霜害を受け、それが原因となり萼の脱離を早めたと認められた個体は除外した。

シ、セイヨウヒ、ラギ等について行つた実験を最初として、リンゴ、<sup>(2-4)(6-21)</sup>その他の果実につき数多くの実験が行なはれていることに依つて明かであり、特にリンゴに就いては各種の観点から実用的な実験が進められており、米國に於けるその主産地では飛行機に依る撒布すら既に実用化されるに至つてゐる。

晩生柑橘の場合に於ても、萼直下の花盤と果皮との間に、成熟期に近づくに伴い離層を生じ、収穫直前又は収穫後貯蔵期間中に萼の脱離を生ずるもので、2,4-D, 2,4,5-T等の植物生長ホルモ剤の撒布は、離層の形成を抑制し、萼脱離を防止する上に、重要な貢献を致すものであることは云うまでもない。

たゞ柑橘の種類又は品種により、これ等の植物生長ホルモ剤に対する反応を異にすることは上記の伊予蜜柑、八朔の実験成績によるも明かである。従つて各種晩生柑橘の成熟直前に於ける離層形成開始期竝に離層発達の状態を明かにする一方、植物生長ホルモ剤が之等の離層形成の抑制に及ぼす影響を闡明することを必要とする。尙植物生長ホルモ剤撒布時の気温、植物生長ホルモ剤の濃度、樹上又は収穫後に於ける植物生長ホルモ剤の撒布時期、貯蔵庫中の温度、湿度等の環境條件等が萼脱離の比率竝に萼の色沢維持の上に如何なる影響を及ぼすかを明かにしなくてはならない。

更に樹上撒布の場合、植物生長ホルモ剤の単独撒布に代り、殺菌又は殺虫剤との混用により、萼脱離防止に対する効果に影響を及ぼすかどうかについては、既に米國でSTEWART, HIELD両氏が実験した結果、何ら効果の上に差がないことを報告しているが、我が國の環境條件の下に、之を追試する事が必要と思はれる。これ等の諸問題については、今後研究を継続して報告することゝしたい。

## 5. 摘 要

1. 2,4-D,又は2,4,5-Tと2,4-Dとの混合剤を用ひ、伊予蜜柑、八朔の両晩生柑橘の貯蔵中に於ける果実の萼脱離に及ぼす影響を実験した。
2. 2,4-D剤又は2,4,5-Tと2,4-Dとの混合剤の32乃至40p.p.mの溶液を伊予蜜柑の貯蔵直前の果実の萼部に処理したものは、萼の色沢の保持竝にその脱落防止に対し顕著な影響を与えた。
3. 2,4-D剤又は2,4,5-Tと2,4-Dとの混合剤の伊予蜜柑の萼の色沢保持竝に脱落防止に及ぼす効果は実験場所により異なつてゐるが、その原因は明瞭でない。
4. 2,4-D剤又は2,4,5-Tと2,4-Dとの混合剤は今回実験した濃度の範囲内では、八朔の果実の萼の色沢保持竝にその脱落防止に対し効果が見られなかつた。

## 6 引 用 文 献

1. GARDNER, F.E. and MARTH, P.C. (1937): Parthenocarpic fruits induced by spraying with growth promoting compounds. Bot Gaz. 99, 184-95.
2. 大井上康 (1938): ヘテロオーキシンの処理による人工單爲結実に就いて. 農業及園芸13(10), 2213-18.
3. 浅見与七 (1939) 生長物質の落果防止に対する効果 (予報). 園芸学会雑誌 12(1), 1-10.
4. GARDNER, F. E., MARTH, P. C. and BATJER, L. P. (1939): Spraying with plant growth substances to prevent apple fruit dropping. Science 90, 208-9.
5. NIXON, R. W. and GARDNER, F. E. (1939): Effect of Certain growth substances on inflorescences of dates. Bot Gaz. 100, 868-77
6. GARDNER, F.E., MARTH, D. C. and BATJER, L.P. (1940): Spraying with plant growth substances for control of the pre-harvest drop of apples. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 37 (1939), 415-28.
7. 森田三良 (1940): 柿の生理的落果に対するヘテロオーキシンの利用の研究. 農業及園芸 15 (3), 37-44.
8. BATJER, L. P. and MARTH, P. C. (1941): Further studies with sprays in controlling preharvest drop of apples. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 33, (1940), 111-16.

9. BURKHOLDER, C. L. and Mc COWN, Mouroe (1941): Effect of scoring of  $\alpha$ -Naphthylacetic acid and amide spray upon fruit set and of the spray upon pre-harvest fruit prop. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 39 (1940), 117-20.
10. ENZIE, J. V. and SCHNEIDER, G. W. (1941): Spraying for control of pre-harvest drop of apples in New Mexico. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 38 (1940), 99-103.
11. HOFFMAN, M. B. (1941): Some results in controlling the preharvest drop of McIntosh apples. (Preliminary report). Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 38 (1940), 97-8.
12. HITCHCOCK, A. E. and ZIMMERMAN, P. W. (1941): The use of naphthalenacetic acid and its derivatives for preventing fruit drop of apple. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 38 (1940), 104-10.
13. MURPHY, Lyle M. (1941): Preharvest apple spraying and fruit abscission. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 38(1940), 123-26.
14. 佐藤公一 (1941): 生長物質の柑橘の回青及落果に及ぼす影響. 農薬及園芸 18 (8), 1363-66.
15. 浅見与七. 森田義彦 (1942): 生長物質の落果防止に対する効果. 園芸学会雑誌 13 (3), 200-11.
16. 中尾一夫 (1942): 桃に於ける生長物質処理実験. 第13回日本農学会部会園芸学会講演
17. 高橋光造 (1942) リンゴの後期落果防止に対する生長ホルモン撒布の効果. 朝鮮農学会誌 1 (3-4), 289-99.
18. 田中諭一郎 (1943): ホルモン処理による夏橙の後期落果防止. 静岡県柑橘試験場業績 20.
19. STEWART, W. S., KLOTZ, L. J. and HIELD, H. Z. (1948): 2, 4-D Water sprays to reduce preharvest drop of oranges. Calif. Agriculture (Calif. Agr. Exp. Sta.) 2: 7, 115.
20. STEWART, W. S. and HIELD, H. Z. (1950): Fruit drop of lemons. Calif. Agriculture (Calif. Agr. Exp. Sta.) 4: 2, 6.
21. HARTMANN, H. I. (1950): Tests with growth regulating chemicals for increasing fruit set and yields in olives. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 55 (1950) 181-89.

## Résumé

Experiments with phytohormone treatment in controlling calyx abscission of some summer oranges during storage were carried on and the results are summarized as follows:

1. Calyx sprays with 32 to 40 p.p.m. water solutions of 2,4-D or the mixture of 2,4,5-T and 2,4-D seem to be the most effective in keeping green color of calyx and controlling calyx abscission of Iyomikan.
2. The effect of phytohormone treatments on keeping green color of calyx and calyx abscission of Iyomikan is somewhat different between Kagawa and Ehime experimental plots. The reason, however, is quite unknown.
3. Calyx sprays with 5 to 40 p.p.m. water solutions of phytohormones mentioned above were quite ineffective against Hassaku orange in keeping green color of calyx and controlling calyx abscission of fruits.

## 追 補

本実験と並行し愛媛県温泉郡高浜町に於て共著者石崎保により、伊予蜜柑を材料とし、植物生長ホルモン処理による貯蔵果実の萼脱落防止に関する実験を行い、上に示した実験とほぼ同様の成績を得たから、以下本実験の追補として附記することとする。

- 1 目的 前実験と同様の目的の下に柑橘栽培家の貯蔵室内で、実用的方法により処理し、萼脱落に及ぼす効果を知るために行つた。
2. 材料及方法

(1) 場所 愛媛県温泉郡高浜町6丁目 石崎 保

(2) 貯蔵時期 昭和26年1月5日～4月25日

(3) 伊試果実 伊予蜜柑 南西面, 傾斜15°, 土質花崗岩, 土性砂質壤土の園, 樹令18年生のもの5本を選びその果実を実験に供用した. 昭和25年12月28日採收, 昭和26年1月5日植物生長ホルモンの液により処理.

3. 実験成績

(1) 第1回調査成績 (昭和25年3月25日調査)

2,4-D剤処理区

区分	供試果数	腐敗果数	調査果数	萼自然脱離			計	健全果		計	比率
				萼の色沢 黒褐 色	黄緑 色	計		萼の色沢 黄緑 色	緑色		
5.p.d.m	50	0	50	11	9	20	40.0	6	24	30	60.0
16 "	50	0	50	15	4	19	38.0	7	24	31	62.0
24 "	50	1	49	17	7	24	48.9	4	21	25	51.1
32 "	50	1	49	10	4	14	28.6	6	29	35	71.4
40 "	50	0	50	8	4	12	24.0	7	31	38	76.0
無処理	50	1	49	24	10	34	69.4	7	8	15	30.6

2,4,5-T+2,4-D混合剤処理区

区分	供試果数	腐敗果数	調査果数	萼自然脱離			計	健全果		計	比率
				萼の色沢 黒褐 色	黄緑 色	計		萼の色沢 黄緑 色	緑色		
5.p.p.m	50	2	48	4	6	10	20.8	6	32	38	79.2
16 "	50	0	50	7	3	10	20.0	5	35	40	80.0
24 "	50	0	50	7	5	12	24.0	4	34	38	76.0
32 "	50	0	50	9	3	12	24.0	6	32	38	76.0
40 "	50	0	50	3	3	6	12.0	3	41	44	88.0
無処理	50	1	49	24	10	34	69.4	7	8	15	30.6

(2) 最終成績 (昭和26年4月25日調査)

2,4D-剤処理区

区分	供試果数	腐敗果数	調査果数	萼脱離				健全果	
				自然脱離		衝撃脱離		果数	比率
5.p.p.m	50	0	50	39	78.0	11	22.0		
16 "	50	4	46	31	67.4	8	17.4	7	15.2
24 "	50	1	49	31	63.3	11	22.4	7	14.3
32 "	50	4	46	17	37.0	15	32.6	14	30.4
40 "	50	2	48	16	33.3	12	25.0	20	41.7
無処理	50	4	46	39	84.8	7	15.2	0	0

2,4,5T+2,4D混合剤処理区

区分	供試果数	腐敗果数	調査果数	萼脱離				健全果	
				自然脱離		衝撃脱離		果数	比率
5.p.p.m	50	2	48	25	52.1	17	35.4		
16 "	50	1	49	24	49.0	14	28.6	11	22.4
24 "	50	5	45	21	46.7	15	33.3	9	20.0
32 "	50	1	49	21	42.9	8	16.3	20	40.8
40 "	50	3	47	16	34.0	7	14.9	24	51.1
無処理	50	4	46	39	84.8	7	15.2	0	0

(4) 処理方法 処定の濃度に稀釈した植物生長ホルモンの液を新しい毛筆に浸して果梗部に塗布した. 筆は両液区各濃度別に別個のものを用いた.

(5) 貯蔵庫 穀物倉庫として建造された床板張り, 土壁, 平屋造り, 西向のもので, 数年前より伊予蜜柑の貯蔵に供用している.

(6) 貯蔵法 処理したものは液の乾くのを待つて平箱 (石油箱) に入れ約1000貫の貯蔵果実と同様に箱積貯蔵を行った.

(7) 調査法 3月25日に第1回調査, 4月25日に最終調査を施行した. 最終調査の際萼の脱離せずして附着している果実に対し, 指先を以て萼部に軽い衝撃を与え, この操作により萼の脱離した果実は衝撃脱離を行ったものとして別に数え, 自然, 衝撃両種脱離果を最初に貯蔵した果実数から差し引いたものを健全果として, その数及び比率を計算した.

考 察

上記の成績は著者等の別に施行した上掲の成績とほぼ其の傾向を同じくしており, 特に貯蔵開始後80日目の4月25日における最終調査の場合に於ても 32-40p.p.m区は萼脱離比率最も少くして, 健全果の比率が標準区に比し著しく多いことを示しており, 伊予蜜柑の貯蔵末期に於ても, 植物生長ホルモンの液処理により, 40-50%の果実は完全にその萼を固着し, 商品としての外観を具備することに成功していることを示している. なお此の場合に於て, 2,4,5-T+2,4-D剤処理区が2,4-D剤処理区に比し萼脱離比率が少ないことは香川県に於て同一材料を処理して得た成績とその趣を異にしていることは将来検討すべき問題として残されている.