

ジクロルプロップ及びMCPBによるクリの開毬促進と ネットによる収穫能率の向上

堀本宗清*・荒木 斉*・宮武 清**

要 約

- 1 クリに対して収穫前に、MCPBあるいはジクロルプロップを樹冠全体に散布すると、開毬収穫果率が顕著に増加した。
- 2 ジクロルプロップの好適な散布時期は、'丹沢' と '国見' で収穫最盛期の20～30日前、'筑波' で30～40日前、'銀寄' で20～40日前であった。散布濃度は、'丹沢' は30ppm、'筑波' は30～45ppm (高温時30ppm)、'国見' と '銀寄' は45ppmと、30～45ppmで薬害なしに開毬収穫果率が増加した。
- 3 未熟毬の脱離難度はジクロルプロップを収穫開始の約1か月～1週間前のどの時期に散布しても影響を受けないが、種実落下後2日以内の樹上の空毬の脱離難度は明らかに高くなった。また、散布によって平均収穫日はおおむね1～2日遅くなり、毬の平均落下日は2～5日遅くなった。これは、毬の脱離が遅延している間に裂開過程が進行することにより、開毬率及び開毬収穫果率が増加したことによる。
- 4 ジクロルプロップによる開毬収穫果率の増加で収穫時のイガむき労力が軽減され、収穫能率が慣行の1.2倍になった。さらに、ジクロルプロップと収穫ネットの併用により、イガをむきながら拾い集める場合の約4倍もの収穫能率となり、大幅に収穫労力が軽減された。

Improving Efficiency of Harvesting of Chestnut by Promotion of Dehiscence of Burrs with Dichlorprop or MCPB and with Plastic Nets.

Munekiyo HORIMOTO, Hitoshi ARAKI and Kiyoshi MIYATAKE

Summary

Preharvest spraying of 45ppm dichlorprop or 33ppm MCPB caused remarkable increase of the rate of dehiscent burrs in Japanese chestnut at harvest time. The suitable time for spraying was 20 to 30 days before mid harvest time in 'Tanzawa' and 'Kunimi', 30 to 40 days in 'Tsukuba' and 20 to 40 days in 'Ginyose'. The most effective concentrations of dichlorprop for promotion of dehiscence of burrs were generally 30 to 45ppm. Some varieties suffered yellowing and defoliation in the top leaves of late growing shoots at 45ppm. Accordingly, recommendable concentrations are 30ppm for 'Tanzawa', 30-45ppm (30ppm in hot summer years) for 'Tsukuba', and 45ppm for 'Kunimi' and 'Ginyose'.

Dichlorprop did not affect the connecting force between bearing twigs and immature burrs, but remarkably delayed extinction of the force when the burrs became mature and released nuts. This resulted in 1 to 2 days of delay in the mean date of harvesting of the nuts, and in larger delays, 2 to 5 days on the whole, in the mean date of drop of the burrs. These results indicate that, while the abscission of the burrs is delayed under the effect of dichlorprop, the dehiscence of the burrs advances regardless of the chemical, causing increase in the rate of dehiscent burrs at harvest time.

Higher rate of dehiscent burrs brought by sprayed dichlorprop improved the efficiency of harvesting up to 120%. Moreover, additional use of plastic nets for collecting nuts and burrs and for separating them at a time improved the efficiency to 400% more than that of traditional harvesting method.

キーワード：クリ，収穫法，省力化，ジクロルプロップ，MCPB，ネット収穫

1996年8月30日受理

*中央農業技術センター **小泉製麻株式会社

緒 言

クリ栽培において、収穫労力は全労力の30～40%と大きく、重労働であるうえに、短期間に集中することから、省力化とともに軽作業化が求められている。また、収穫作業のうち、毬から種実を取り出すイガむき作業は、一部の大規模経営にあってはイガむき機も用いられるが、多くの場合人力で行われ、収穫能率が低い。そこで、まず、イガむき労力の軽減を図るため、ジクロロプロップ(2,4-dichlorophenoxy propionic acid triethanol amine salt)あるいはMCPB(2-methyl 4-chlorophenoxy butylic acid ethyl ester)の散布が毬の裂開、種実の品質等に及ぼす影響を検討した。次に、成熟落下した毬や種実を大型のネットによって集め、さらに、毬と種実の分別を小型のネットによって行う方法を検討した。その結果、ほぼ所期の目標を達成したので報告する。

本試験の実施に当たり、快くほ場を提供いただいた水上郡山南町の河村修治氏に深く謝意を表す。

材料及び方法

本研究のうち、オーキシン様物質の作用性に関するものは兵庫県立中央農業技術センター果樹ほ場で行った(試験1)。供試樹は8～11年生の‘丹沢’、‘国見’、‘筑波’及び‘銀寄’である。また、収穫の作業能率については水上郡柏原町石戸の農家ほ場で、26年生の‘筑波’を供試した(試験2)。

試験1 ジクロロプロップ及びMCPBが毬の落下状態並びに種実の品質に及ぼす影響

供試薬剤はMCPB(マデック乳剤)とジクロロプロップ(ストップール液剤)を用いた。また、殺虫剤との混用の影響をみるためにPAP(エルサン乳剤:S-[α -(Et hoxycarbonyl) benzyl] dimethyl phosphorothiothio nateを50%含有)を用いた。薬剤処理は動力噴霧器を用

いて樹冠全体に散布した(散布日、散布液濃度は表1～7を参照)。

毬の落下状態及び種実の収穫調査は毎日または2、3日おきに自然落下を待って行った。毬は裂開状態によってA～Dに分類した(図1)。このうちAとBを合わせた毬数の全毬数に対する割合を開毬率、そのような状態で落下、収穫した種実重量の全種実重量に対する割合を開毬収穫果率とした。

種実の比重は収穫当日に1個ずつ重量と容積を測定し、各区50個の健全果の平均を平均果実比重とした。

収穫時期を比較するために、次式により平均収穫日を算出した。

$$\text{平均収穫日}(D) = \sum diyi / \sum yi$$

但し、diはi回目の収穫日(9月1日を1とする。10月1日は31となる。)、その日の収穫量をyiとする。

同様に、次式により、毬の平均落下日を算出した。

$$\text{平均落下日}(B) = \sum dibi / \sum bi$$

但し、diはi回目の収穫日(9月1日を1とする。10月1日は31となる。)、その日の落下毬数をbiとする。

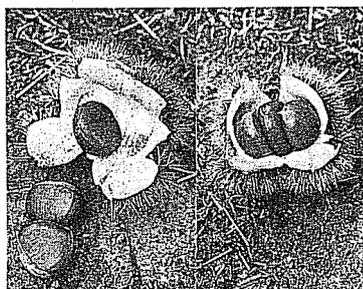
毬の結果枝からの離れにくさを見るために、ばね秤を介して毬を果梗の延長方向に引き、引き離しに対する最大抵抗力を測定し、脱離難度とした。未熟毬については、ジクロロプロップ散布後から収穫開始直前まで、毎回、各区10毬ずつ測定した。また、空毬については、毬の裂開によって種実が落下して空のまま樹上に留まっている毬を、一旦、全て取り除き、48時間後に、その後の種実の落下によって樹上に新たにできた空毬の脱離難度を各区10毬ずつ測定した。

試験2 ジクロロプロップと収穫ネットが収穫能率に及ぼす影響

水上郡柏原町石戸のほぼ平坦な農家ほ場で、26年生の‘筑波’を供試し、収穫盛期の10月2日に以下の3種類



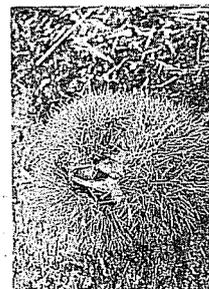
A: 毬が結果枝から離脱せずに裂開し、種実が先に落下している。



B: 毬が裂開して落下し、種実が毬から出ているか、毬を軽く転がせば、容易に出る。



C: 毬が部分的に裂開して落下し、種実は毬内に留まっている。



D: 毬が裂開しないまま落下している。

図1 毬の落下状態の分類

の収穫法について作業能率を比較した。

- (1) 慣行区：穂を足でむきながら、種実を火ばさみで拾い集めた。
- (2) ジクロロプロップ区：9月5日にジクロロプロップ30ppmを樹冠全体に散布しておいた樹群で、慣行区と同様に収穫した。
- (3) ジクロロプロップ+ネット区：9月5日にジクロロプロップを散布しておいた樹群の樹冠下に、調査の前日にあらかじめ捕集用ネットを展張しておいた。収穫当日にこれをたぐりよせて、穂と種実を分別用の粗密2重のネット上に集め、この上で空穂と種実をふるい分けて、種実をとり入れた。さらに、次の収穫に備えて捕集用ネットをもとの状態に展張するまでを1行程として所要時間を計測した。

上記(3)で用いたネットは大型の捕集用ネットと小型の分別用2重ネットから成る(図2)。捕集用ネットは幅4m、長さ25mのポリエチレン製ラッセル編みのものを用いた。網目の大きさは17mm目とし、穂と種実が通り抜けないものとした。両端に直径10.5mmのFRP製の中空ポールをハンドルとして縫いつけ、さらに中間には5mおきに直径4.5mmの弾力性のあるFRP製の細棒を縫いつけ、操作性を向上させた。

分別用2重ネットの大きさは2枚とも幅4m、長さ1mで両端に捕集用ネットと同じくハンドル用ポールを縫い付けたものである。その一枚は種実は通りぬけるが、穂は通さないようにポリエチレン製75mm目、蛙股編みのものを用い、穂と種実をふるい分けるのに用いた。残る1枚は捕集用ネットと同じ17mm目のものであり、ふるい落とされた種実を集めてコンテナ等に移すのに用いた。

表1 MCPB及びジクロロプロップが穂の落下状態に及ぼす影響(1992, 品種: 国見)

樹No. 処理(散布月日)	穂の落下状態別割合(%)*				
	A	B	C	D	A+B
1 無散布	17.3	29.8	45.4	7.6	47.0
2 無散布	27.9	27.2	40.9	4.0	55.1
3 MCPB 2回(8/12, 8/20)	40.9	39.8	18.1	1.2	80.7
4 MCPB 1回(8/12)	37.2	40.5	20.6	1.6	77.7
5 ジクロロプロップ 2回(8/12, 8/21)	67.7	18.3	10.6	3.4	85.9
6 ジクロロプロップ 1回(8/12)	50.4	32.1	17.2	0.4	82.5
7 ジクロロプロップ 1回(8/21)	50.0	30.3	18.8	1.0	80.3

注：MCPBは33ppm、ジクロロプロップは45ppm
*：穂の落下状態の分類；図1による

結 果

試験1 ジクロロプロップ及びMCPBが穂の落下状態並びに種実の品質に及ぼす影響

- (1) ジクロロプロップ及びMCPBが穂の落下状態に及ぼす影響

無散布樹の平均収穫日は9月17日であった。表1に示すように、MCPBあるいはジクロロプロップの8月12日と8月20日～21日のいずれの時期の散布でも、開穂率(A+Bの割合)が顕著に増加した。また、両薬剤とも1回散布よりも2回散布で開穂率が若干大きくなった。

- (2) ジクロロプロップの散布時期が収穫期、穂の落下状態並びに果実品質に及ぼす影響

散布時期では、表2に示すように、'丹沢'の1994年の8月2日散布以外は、全ての散布区で開穂収穫果率が増加した。1994年は散布時期の違いによって、開穂収穫果率の差が比較的大きかった。この年の各品種の最大の

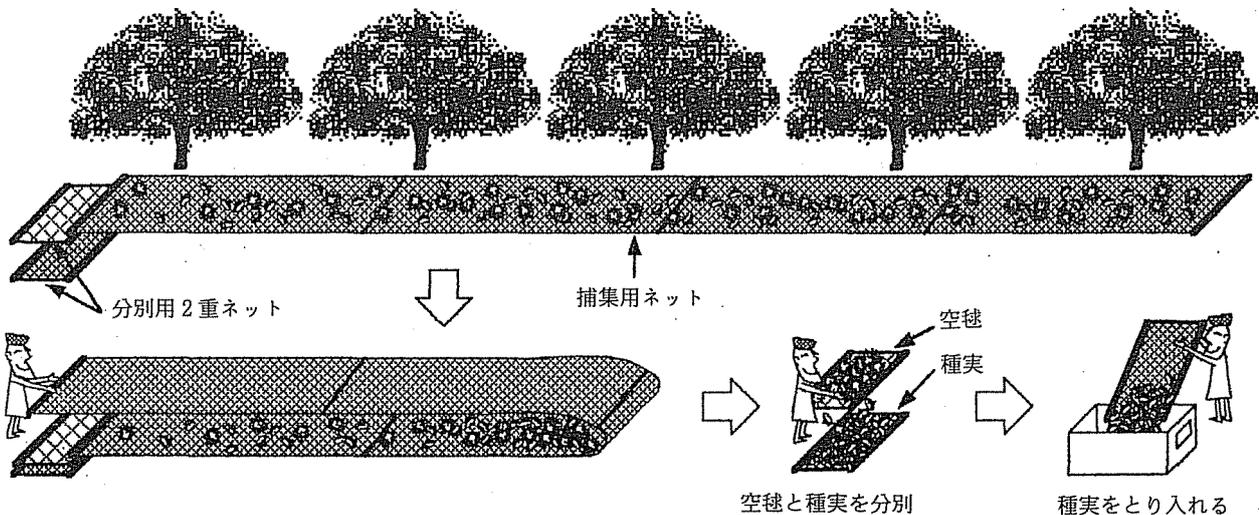


図2 収穫ネットによるクリの収穫法

表2 ジクロロプロップの散布時期が収穫期、穂の落下状態並びに果実品質に及ぼす影響

品種	試験年	散布日	供試樹数	平均収穫日	開穂収穫果率 (%)	健全果率 (%)	平均果重 (g)	平均果実比重
丹沢	1994	無散布	2	7.2	41.4	94.4	21.4	1.057
		8/2	2	5.9	37.5	87.3	18.9	1.041
		8/17	2	8.8	47.9	92.8	20.3	1.055
	1995	無散布	4	15.8	70.6	74.5	28.6	1.067
		8/15	4	15.9	91.0	76.7	28.6	1.068
	国見	1993	無散布	2	15.0	98.3	78.4	34.5
8/13*			2	15.5	98.8	87.8	32.4	1.058
8/20			2	16.3	99.6	82.7	34.2	1.051
8/27			2	16.4	99.2	81.5	35.2	1.053
1994		無散布	2	14.7	25.3	95.2	20.3	1.026
		8/2	2	13.5	71.0	88.6	15.7	1.033
筑波	1994	無散布	2	27.0	54.1	97.7	20.2	1.051
		8/27	2	27.5	83.6	97.5	22.2	1.056
		無散布	2	29.7	37.9	96.4	21.2	1.030
	1995	無散布	4	20.9	64.8	95.2	30.9	1.041
		8/25	4	22.7	94.7	90.2	32.9	1.033
	銀寄	1993	無散布	2	26.5	76.7	94.8	23.8
8/27			2	27.4	94.1	94.4	23.0	1.064
無散布			3	28.4	59.8	90.2	24.5	1.064
1994		8/17	2	27.3	91.9	93.2	18.3	1.058
		9/2**	2	32.5	94.4	85.5	27.2	1.068
		9/15	3	29.9	86.3	90.2	26.1	1.056
1995	無散布	2	32.8	92.9	91.8	26.7	1.046	
	9/4	2	35.9	97.2	88.5	29.9	1.052	

注：ジクロロプロップはすべて45ppm

*：散布20分後から降雨(11mm)

**：散布90分後から降雨(1mm)

開穂収穫果率を示した散布日の収穫最盛期前日数(無散布区の平均収穫日を基準にした)は‘丹沢’は22日, ‘国見’は29日, ‘筑波’は44日, ‘銀寄’は27日であった。

ジクロロプロップの散布が果実品質に及ぼす影響は、年次、散布日及び品種によって若干変動がみられたが、これらの間には一定の傾向がみられなかった。

(3) ジクロロプロップの散布濃度及びPAPとの混用が収穫期、穂の落下状態並びに果実品質に及ぼす影響

表3に示すように、すべての散布区で開穂収穫果率が大幅に増加した。

表3 ジクロロプロップの散布濃度及びPAPの混用がクリの収穫期、穂の落下状態並びに果実品質に及ぼす影響

品種	試験年	散布濃度 (ppm)	供試樹数	平均収穫日	穂の平均落下日	開穂収穫果率 (%)	健全果率 (%)	平均果重 (g)	平均果実比重
丹沢	1994	無散布	2	7.2		41.4	94.4	21.4	1.057
		(8/17) 45	2	8.8		47.9	92.8	20.3	1.055
		45 (PAP混) ^{a)}	2	8.2		60.4	92.3	24.1	1.054
	1995	無散布	4	15.8		70.6	74.5	28.6	1.067
		(8/15) 30	4	18.0		84.4	73.3	28.9	1.062
		45	4	15.9		91.0	76.7	28.6	1.068
国見	1994	無散布	2	14.7		25.3	95.2	20.3	1.026
		(8/17) 22.5	2	15.0		81.7	91.8	23.7	1.029
		45	2	15.5		72.6	79.9	20.3	1.009
	1995	無散布	4	20.9	22.1	64.8	87.6	30.9	1.041
		(8/25) 30	4	21.9	24.6	87.0	90.1	29.6	1.031
		45	4	22.7	26.1	94.7	90.2	32.9	1.033
筑波	1994	無散布	2	29.7		37.9	96.4	21.2	1.030
		(9/2) 45*	2	31.4		63.1	95.6	21.7	1.053
		45 (PAP混) ^{a),b)}	2	31.1		55.6	96.9	25.6	1.030
	1995	無散布	3	32.4	33.2	56.9	96.5	21.4	1.044
		(9/4) 30	3	33.1	34.9	75.4	94.4	21.1	1.051
		45	3	32.6	34.3	64.2	94.0	20.5	1.041
銀寄	1994	無散布	3	28.4		59.8	90.2	24.5	1.064
		(9/2) 45*	2	32.5		94.4	85.5	27.2	1.068
		無散布	2	32.8	34.0	92.9	91.8	26.7	1.046
	1995	無散布	2	35.1	39.8	97.6	87.5	31.2	1.045
		45	2	35.9	39.9	97.2	88.5	29.9	1.052
		60	2	35.0	43.3	96.9	84.1	21.0	1.039

a)：ジクロロプロップにPAP(エルサン乳剤1000倍)を加用

*：散布90分後から降雨(1mm)

散布濃度は総じて30~45ppmで開穂収穫果率が最高になり、平均収穫日が1~2日遅くなる傾向であった。

PAPとの混用については、‘丹沢’では混用しない区よりも高い開穂収穫果率を示したのに対し、‘筑波’では若干低い値であり、一定の傾向が認められなかった。

健全果率は1994年の‘丹沢’、‘国見’、‘銀寄’及び1995年の‘筑波’、‘銀寄’では、散布濃度が高い程、若干低下する傾向が認められた。

平均果重及び平均果実比重は年次、散布濃度及び品種によって若干変動がみられたが、これらの間には一定の傾向がみられなかった。障害果の内容では表4に示すように、いずれの濃度でも、病害果と乾燥果が若干増加する傾向が認められた。また、‘丹沢’では散布濃度が高い程、しわ果が増加する傾向であった。また、‘丹沢’と‘国見’では散布区で未熟果が若干少ない傾向であっ

表4 ジクロロプロップ散布濃度が障害果の発生率に及ぼす影響 (1995)

品種	散布濃度 (ppn)	障害果の発生率 (%)*					
		虫害果	病害果	裂果	しわ果	未熟果	乾燥果
丹沢	無処理	1.9	1.4	13.5	4.3	3.9	0.4
	30	1.0	2.6	11.5	5.1	5.5	1.0
	45	0.1	2.0	8.7	8.9	1.8	1.8
	60	0.9	3.2	10.2	9.6	1.8	0.5
国見	無処理	1.8	0.9	1.1	5.7	2.9	0.1
	30	3.0	0.8	1.2	4.1	0.9	0.0
	45	1.6	1.1	1.4	4.9	0.2	0.5
	60	1.0	1.3	1.2	5.7	0.0	0.5
筑波	無処理	0.7	0.6	0.9	0.1	1.1	0.1
	30	1.6	0.7	1.7	0.2	1.0	0.4
	45	0.7	1.7	1.4	0.0	1.2	1.0
	60	0.8	1.3	3.2	0.2	1.4	0.3
銀寄	無処理	0.0	0.4	7.5	0.0	0.1	0.1
	30	0.9	1.6	8.5	0.2	0.2	1.2
	45	2.6	1.1	6.3	0.0	0.6	0.9
	60	3.1	1.2	7.0	0.3	0.3	4.0

注：各品種の処理日は表3に同じ
*：全収穫果数に対する発生果数の割合

た。虫害果、裂果については差異がみられなかった。

(4) ジクロロプロップによる枝葉の薬害

表5に示すように、丹沢、筑波では45ppmで徒長枝先端近くの葉の黄変、落葉が見られることがあった。国見、銀寄では45ppmで症状は認められず、60ppmで若干の症状が見られた。丹沢と筑波の高温期（8月2日及び8月17日）散布では散布の7～8日後に伸長中の徒長枝先端近くの未成熟葉数葉と弱小枝の一部で黄変及び落葉が認められた。

ジクロロプロップとPAPの混用散布は混用しないものと同様であり、薬害への明らかな影響は認められなかった。

(5) ジクロロプロップが種実及び穂の落下時期に及ぼす影響

表5 ジクロロプロップによる枝葉の薬害の症状 (1994, 1995)

品種	1994年	1995年
丹沢	45ppmで徒長枝先端近くの数葉と弱小枝の葉の一部で黄変、落葉	30ppmでは症状なし、45、60ppmで徒長枝の二次伸び部分の葉で一部黄変、落葉
国見	22.5、45ppmでは症状なし、90ppmで結果枝下位葉、弱小枝で数枚ずつ黄変、落葉	30、45ppmでは症状なし、60ppmで一部の徒長枝の先端の2、3の未完成葉の黄変
筑波	45ppmで徒長枝先端近くの数葉と弱小枝の葉の一部で黄変、落葉	30、45ppmでは症状なし、60ppmで徒長枝の二次伸び部分先端の2、3の未完成葉の黄変
銀寄	45ppmで症状なし	30、45ppmでは症状なし、60ppmで徒長枝の先端葉で弱い黄変

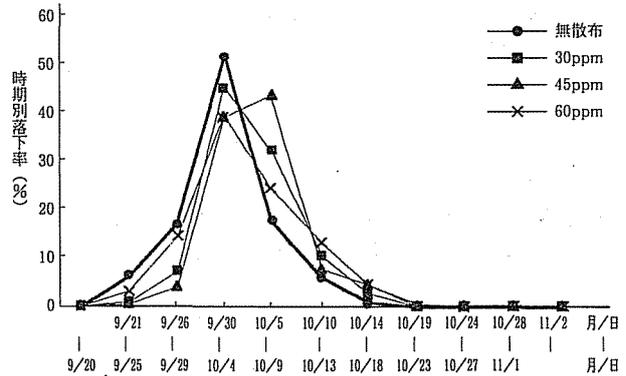


図3 ジクロロプロップが種実の落下時期に及ぼす影響 (1995.9.4に散布, 品種: 銀寄)

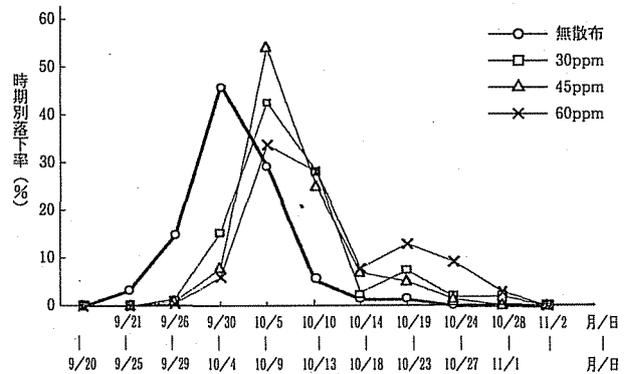


図4 ジクロロプロップが穂の落下時期に及ぼす影響 (1995.9.4に散布, 品種: 銀寄)

す影響

‘銀寄’について種実の落下時期に与える影響を濃度別に検討した。図3に示すように、ジクロロプロップの散布によって、全般的には種実の落下が遅れた。しかし、30ppmと60ppmでの落下のピークは無散布と差異がなかった。一方、図4に示すように、穂の落下時期は30ppm、45ppm、60ppmのいずれでも、明らかにピークの位置が後方に変化した。これを平均収穫日及び穂の平均落下日と比較すると、表3のように、30ppm、45ppm、60ppm

表6 ジクロロプロップが未熟穂の脱離難度に及ぼす影響(1993)

品種	散布日	脱離難度(kgf)					
		調査日					
		8/13	8/20	8/27	9/2	9/9	9/16
国見	無散布	4.9	5.3	6.0	6.3	5.2	
	8/13		5.3	4.9	4.2	4.9	
	8/20			5.5	5.3	5.2	
	8/27				5.1	4.5	
	9/2				6.3	5.4	
筑波	無散布			4.0	4.7	4.0	5.2
	8/27				3.9	4.5	4.9
銀寄	無散布			2.8	3.6	3.5	3.9
	8/27				4.0	2.9	4.4

注：ジクロロプロップはすべて45ppm

では前者が無散布よりもそれぞれ2.3日, 3.1日, 2.2日遅いのに対し, 後者は5.8日, 5.9日, 9.3日と遅れが大きかった。'国見'と'筑波'ではこれほど顕著ではないものの, 平均収穫日よりも穂の平均落下日の遅れのほうが大きかった。

(6) ジクロロプロップが穂の脱離難度に及ぼす影響

表6に示すように, いずれの品種及びいずれの散布時期でも未熟穂の脱離難度には明らかな影響がみられなかった。しかし, 表7に示すように, 裂開して種実が落下し, 空穂になって48時間以内の枝についたままの穂の脱離難度は, ジクロロプロップ散布区で無散布区よりも明らかに高い値を示した。

試験2 ジクロロプロップと収穫ネットが収穫能率に及ぼす影響

表8に示すように, ジクロロプロップによって開穂収穫率が増加し, 穂をむくの要する時間が短縮された結果, 慣行区の約1.2倍の収穫能率となった。

ジクロロプロップと収穫ネットの組み合わせでは, 穂をむくの要する時間と, 種実の拾い集めに要する時間

表7 ジクロロプロップが空穂*の脱離難度に及ぼす影響(1993, 品種:国見)

散布日	脱離難度(kgf)
無散布	1.6
8/13	3.3
8/20	3.8
8/27	3.4
9/2	4.1

*: 9月13日に樹上の空穂を一旦, すべて取り除いた後, 9月15日に樹上にあった空穂について測定した

が短縮された結果, 慣行区の約4倍の収穫能率となった。また, ネットの操作は腰を曲げずに楽に行うことができ, 作業者の身体的負担, 特に腰への負担を相当軽減できた。

考 察

本研究で取り上げたジクロロプロップ及びMCPBはいずれも, リンゴ^{1, 2, 3, 4, 5, 6)}, ナシ⁷⁾, カンキツ⁸⁾等で落果防止剤として使用されている。これらの作用機作はエチレン, ABAなどの内生植物ホルモンとの相互作用や, 離層周辺部のセルラーゼ活性の抑制作用などが推定されているが, 未解明の部分も多い^{9, 10)}。しかし, 効果及び使用場面は両者にほぼ共通しており, 落下防止剤としては, 離層の形成抑制作用を利用している。一方, これらの薬剤のクリの穂の裂開のコントロールへの利用についての報告はみられない。筆者らはジクロロプロップ及びMCPBの離層形成抑制作用に着目し, クリの穂でも同様の効果があり, さらに穂の裂開過程がこれらの薬剤の影響を受けないならば, 開穂率の増加が期待できると考え, 効果の確認と, 実用性について検討した。

合成オーキシシンに属する落果防止剤として, 現在, 果樹において使用登録があるのはジクロロプロップとMCPBの2剤のみであることから¹¹⁾, この2剤について検討した。2剤とも顕著に開穂率が増加し, ほぼ同等

表8 ジクロロプロップと収穫ネットがクリの収穫能率に及ぼす影響(1995, 品種:筑波)

試験区	収穫面積(m ²)	ネット数(枚)	開穂収穫率(%)	収穫時間(秒)	収穫量(kg)	収穫能率(kg/時間)
慣行区	100	—	88.8	887	9.8	39.8 (100)
ジクロロプロップ区*	100	—	95.9	922	12.3	48.0 (121)
ジクロロプロップ+ネット区*	100	1	—	246	11.9	174.1 (437)

注：収穫調査は10月2日に実施, ()内は慣行区を100とする比率

*: 9月5日にジクロロプロップ30ppmを散布

の効果が認められたため、供試材料等の制約から、ジクロロプロップのみについて検討した。

なお、これらの合成オーキシンは、開穂率の増加と穂の落下の遅延効果が顕著であることから、強風による未熟穂の落果抑制の観点から脱離難度について検討したが、これについては効果がみられなかった。

一方、ジクロロプロップによって裂開直後の空穂の脱離難度の低下が明らかに抑制されること、また、種実の落下遅延よりも穂の落下遅延のほうが明らかに大きいことから、本剤は穂の裂開過程には影響がないか、あっても小さく、もっぱら穂の脱離を遅延させる作用によって開穂率の増加を起こすものと考えられる。つまり、穂の脱離が遅延している間に穂の裂開過程が進行し、脱離よりも開穂が相対的に早く進むために、開穂率が増加するものと結論できる。

本試験での品種及び年次間の開穂収穫率の差はかなり大きかった。品種では‘丹沢’と‘筑波’が総じて低く、‘国見’と‘銀寄’は高い傾向である。年次間の差では、収穫期の土壌水分の影響が大きいことが経験的に知られており、土壌の乾燥時には開穂収穫率が低く、土壌水分が十分な時には高い。8、9月に降水量が多かった1993年に、どの品種も、開穂収穫率が高かったこともこのことを裏付けている。この年には、ジクロロプロップ散布区の開穂収穫率も、本試験を通じてほぼ最高値になっていることから、土壌水分が十分で、開穂収穫率が高い年には、ジクロロプロップ処理による開穂収穫率もより高くなるといえる。

ジクロロプロップの好適な散布時期についても年によって差がみられるが、効果を期待できる散布時期の幅は比較的広い。顕著な開穂収穫率の増加が認められた散布時期は‘丹沢’、‘国見’などの早生品種で、収穫最盛期とみられる無散布区の平均収穫日の20～30日前、‘筑波’では30～40日前、‘銀寄’では20～40日前であり、この範囲が好適な散布時期と考える。

また、クリではこの時期に、モモノゴマダラノメイガに対する防除が必須であることから、これに用いる殺虫剤に混用して散布を行えば、実用上有利である。そこで、モモノゴマダラノメイガ防除剤として使用頻度の高いPAPとの混用の影響を検討したところ、混用しても開穂率の増加効果、虫害防除効果とも減ることなく、普及上極めて有用と考えられる。

ジクロロプロップの散布濃度では、総じて30～45ppmで開穂収穫率が最も増加した。一方、枝葉の薬害については、‘丹沢’と‘筑波’は45ppmで徒長枝先端近くの葉の黄変、落葉が見られることがあり、‘国見’と

‘銀寄’は60ppmでわずかに症状が見られる。薬害のみられる部位は散布時期にあたる8月中旬から9月上旬に未熟葉のみられる徒長的な枝の先端近く、あるいは光線不足の弱小枝に限られる。また、散布時期以降の気温が特に高温で経過する場合は、より強い影響を受けることから、実用的な散布濃度としては、‘丹沢’は30ppm、‘筑波’は30～45ppm（高温時30ppm）、‘国見’と‘銀寄’は45ppmが適当である。

ジクロロプロップ散布の果実品質への影響はほとんどみられなかった。ただ、品種、年次によっては散布区で乾燥果や病害果（腐敗果）が若干増加した。これは穂を離れて落下する種実の割合が多いために、無散布のものよりも、日射による種実の温度の上昇と乾燥にさらされやすくなることが主な原因と考えられる。このような障害果の発生を回避するためには、成熟落下した種実が長時間ほ場に放置されることのないよう、収穫の間隔を短くするのが望ましい。特に、高温、乾燥期に収穫される早生品種では毎日収穫し、すみやかに品温を下げるなどの注意が必要である。

ジクロロプロップによる開穂率の増加が収穫能率に及ぼす影響では、慣行区の開穂収穫率が88.8%なのに対し、散布区が95.9%と約8%増加しただけで、収穫能率は約20%も向上していることから、開穂収穫率の増加による省力効果は高いといえる。

次に、収穫ネットについては、ジクロロプロップを使用しない場合でも、種実あるいは穂の拾い集めの労力を大幅に軽減できるので、省力効果は大きいとみられる。しかし、ジクロロプロップの併用によって開穂収穫率が高い場合には、イガむき作業がほとんど不要となり、同時に分別用ネットで空穂と種実の分離が、収穫しながら短時間に行えるので、ネットの効果を最大限に活かすことができ、実際に4倍もの高い作業能率が得られた。

また、従来、長時間腰を曲げた姿勢で行なわれていた収穫作業が、直立姿勢で短時間に行えることから、作業者の身体負担、特に腰への負担が相当軽減され、軽作業化の効果も大きく、実用性が高いといえる。資材費等を含めた経済性については今後検討したい。

引用文献

- (1) 塚原一幸・小池洋男・宮川健一（1983）：リンゴの後期落果抑制に関する試験（第1報）「つがる」、「スターキング」および「紅玉」に対する2,4-Dichlorophenoxypropionic Acid Triethanolamin塩の落果抑制効果：長野果樹報告 1, 1-9
- (2) 福田博之・工藤和典・櫻村芳記・滝下文孝・増田哲

- 男・西山保直(1985):リンゴの収穫前落果防止剤2,4-DPに関する二,三の試験:果樹試報 C12, 53-60
- (3) 近藤 悟・高橋佑治(1988):2,4-DP, MCPB, ダミノジッドの散布がリンゴの収穫前落果及び果実品質に及ぼす影響:秋田果試報 19, 1-11
- (4) 塚原一幸・小池洋男・高橋英吉・平田尚美(1990):リンゴの後期落果防止に及ぼすジクロルプロップ及びMCPBの影響:園学雑 59(1), 107-114
- (5) 塚原一幸(1990):リンゴの後期落果の発生機構とその制御に関する研究:長野県果試報告 第3号, 41-76
- (6) 瀧下文孝・福田博之・栗村光男(1992):リンゴ収穫前落果時の離層形成に及ぼす2,4-DPの影響:果樹試報 23, 111-121
- (7) 阿部和幸・佐藤義彦・栗原昭夫・緒方達志・寿 和夫:MCPB散布がナシ‘秀玉’の後期落果並びに果実の成熟・貯蔵特性に及ぼす影響(1990):果樹試報 18, 65-76
- (8) 宮田明義・田中 仁・橋本和光:ミヤウチイヨのへた落ち防止(第1報)へた落ち防止剤MCPBの効果(1989):山口農試研報 41, 81-88
- (9) G. W. Schneider(1977):Studies on the Mechanism of Fruit Abscission in Apple and Peach:J. Amer. Soc. Hort. Sci. 102(2):179-181
- (10) 塚原一幸・鈴木富男・小野剛史・小原 均・松井弘之・高橋英吉・平田尚美(1990):ジクロルプロップ及びダミノジッドによるリンゴ‘つがる’の後期落下抑制とそれに伴うIAA及びABA含量の変化:千葉大園学報 43, 229-237
- (11) 禿 泰雄(1995):植物生長調節剤総覧:植物の化学調節 30, 197-216