

カキ‘西条’と‘平核無’の結実ならびに果実発育に及ぼす合成 サイトカイニン(KT-30)とGA3の影響

誌名	園藝學會雜誌
ISSN	00137626
著者	長谷川, 耕二郎 久家, 工人 三村, 哲之 中島, 芳和
巻/号	60巻1号
掲載ページ	p. 19-29
発行年月	1991年6月

カキ‘西条’と‘平核無’の結実ならびに果実発育に及ぼす 合成サイトカイニン(KT-30)とGA₃の影響

長谷川耕二郎・久家工人*・三村哲之・中島芳和

高知大学農学部 783 南国市物部乙200

Effects of KT-30 and GA₃ on the Fruit Set and the Fruit Growth of Persimmon cvs.
Saijo and Hiratanenashi

Kojiro Hasegawa, Norihito Kuge, Tetsuyuki Mimura and Yoshikazu Nakajima

Faculty of Agriculture, Kochi University, Nankoku, Kochi 783

Summary

Effect of N-2-chloro-4-pyridyl-N'-phenylurea (Exp-code-KT-30) on the fruit set and the growth of Japanese persimmon cvs. Saijo and Hiratanenashi was investigated.

1. Applications of 10 to 20 ppm of KT-30 to flowers or to young fruitlets 10 days after full bloom significantly increased fruit set.

2. Treatment of immature fruits 10 days after full bloom promoted the growth of fruits more so in length than in diameter. The effect of KT-30 on fruit enlargement was significant in cv. Hiratanenashi, but insignificant in pollinated fruit of cv. Saijo. In cv. Hiratanenashi, the fruit weight at harvest was increased significantly by 10 to 20 ppm KT-30 as compared to the control.

3. Treatment with KT-30 from anthesis to 20 days after full bloom delayed color development. Moreover, the later the time of application and the higher the dosage, the more effective was the treatment in delaying fruit color development. However, if the harvest time was delayed, the treated fruit eventually became highly colored and contained high soluble solids.

4. In conclusion, treatment of persimmon with 10 ppm KT-30 is a practical procedure for increasing fruit set and size in cvs. Saijo and Hiratanenashi.

緒言

渋柿品種の‘西条’および‘平核無’はともに品質優良とされているが(7), 両者とも果実がやや小さく, 脱渋後の日持ちが良くない欠点をもっている。また, ‘西条’の若木では結実が不良で果実の成りが少ない傾向にある(7)。

‘平核無’の結実是比较的良好であるが(8), 日照がいちじるしく不足すると生理落果しやすく(18), カキの計画的生産を行ううえで落果防止の技術を確立することが必要である。カキの生理的落果防止にはジベレリン(GA)の効果が認められているが(13, 15), GA処理した果実の肥大は必ずしも充分でないことも報告されている(2)。

合成サイトカイニンの一種, N-(2-クロロ-4-ピリジン)-N-フェニール尿素(KT-30)は最近開発されたサイトカイニン活性のきわめて高い植物生長調整物質であり(9), 数種の果樹の果実肥大に効果があることが報告されている(1, 6, 17, 19, 20, 21)。筆者らはこれまでカキの結実が増加し, しかも果実肥大にも効果のある数種の植物生長調整物質について調査してきたが, 今回, KT-30がカキ‘西条’, ‘平核無’の結実および果実肥大にいちじるしい効果を示したのでここに報告する。

材料および方法

1987年に本学農学部果樹研究室圃場に栽植の6年生‘西条’5本, 1988年と1989年の両年には本学農学部附属農場に栽植の約30年生‘平核無’1本を供試した。

‘西条’では, 開花前の花らいを硫酸紙小袋で覆って無受粉条件とした結果母枝(以下無受粉条件下と称する)ならびに開花時に‘禅寺丸’花粉を石松子で5倍に希釈

1990年2月2日 受理。本報告の一部は昭和63年度園芸学会中四国支部大会で発表した。

*現在: 高知県土佐山田農業改良普及所。

した花粉により人工受粉を行った受粉条件下の結果母枝(以下受粉条件下と称する)とを対象にして以下の処理を行った。10本の結果母枝(長さ約30cm)に着生した約70個の花らいまたは幼果を同一処理区として、5月10日(満開10日前)、6月1日(満開10日後)にそれぞれ1回KT-30の20ppm液、GA₃の200ppm液を花らいまたは幼果に散布した。

‘平核無’では、1988年に10本の結果母枝(長さ約25cm)に着生した約60個の花らいまたは幼果を同一処理区として、5月2日(満開15日前)、5月17日(満開時)、5月27日(満開10日後)および6月6日(満開20日後)に、それぞれ1回KT-30の20ppm、GA₃200ppm液を花らい、花または幼果に散布した。1989年には20本の結果母枝に着生した幼果を同一処理区として5月20日(満開10日後)にKT-30の10ppm、15ppmおよび20ppm水溶液を1果当たり約0.5mlずつ散布した。

‘西条’、‘平核無’それぞれについて隔週に結果率、果径を調査した。‘平核無’では生理落果の終了した7月下旬(開花約70日後)に、結実の良好な処理区について、1結果母枝当たり3ないし4果になるよう果数を調整した。‘西条’では1987年10月3日に、‘平核無’では1988年の10月21日に、1989年には10月14日と11月1日の2回に果実を収穫した。収穫した果実については、果実新鮮重、果実の横径(長径と短径の平均値で表示)および縦径を調査し、果色は果頂部と赤道部についてカキ・カラーチャート値で表示した。なお、‘平核無’のカラーチャート値は‘平核無’専用のカラーチャート板

を用いた。‘西条’の四つの側溝はディプス・ゲージを用いて測定後、その平均値で示した。固形アルコールを用いて脱渋処理を行い、‘西条’では脱渋処理4日後、‘平核無’では5日後に果肉硬度をユニバーサル硬度計を用いて、剥皮した赤道部で測定し、糖度は赤道部の果汁を屈折糖度計で測定した。‘西条’については種子数ならびに種子重を調査した。

結 果

1. 結実に及ぼすKT-30の影響

カキ‘西条’の結実に及ぼすKT-30ならびにGA₃散布の影響を第1図に示した。無受粉条件下では無処理の対照区の結実率が低かったのに対して、満開10日後のKT-30散布により落果が少なく、結実率がいちじるしく高まった。GA₃散布によっても結実が良好となったが、GA₃による結実増加の程度はKT-30処理ほど高くなかった。受粉条件下では無処理の対照区でも結実率が良好であったが、満開後のKT-30散布により結実が一層増加した。

‘平核無’の結実に及ぼすKT-30ならびにGA₃散布の影響について、特に処理時期を変えて調査した結果を第2図に示した。KT-30およびGA₃散布による結実の増加効果は満開後10日と満開時の散布処理でいちじるしく、特に満開10日後のKT-30散布により落果が防止され、ほぼ100%の結実率を示した。

1989年の‘平核無’の結実に及ぼす満開10日後のKT-30の濃度の影響を第3図に示した。1989年における対照区の結実率は37%と低かったが、KT-30の20ppm

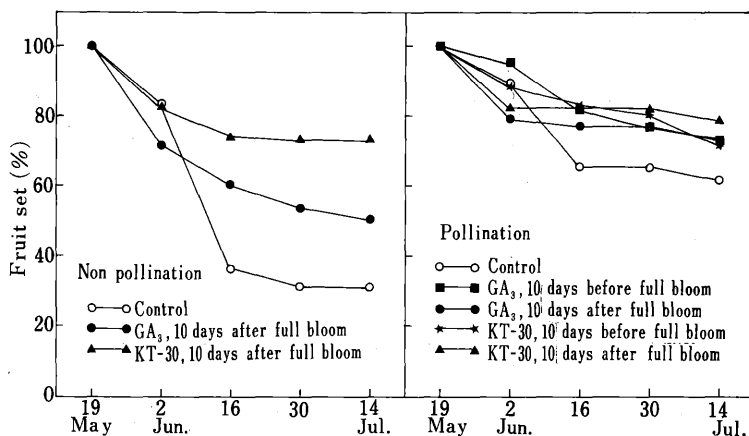


Fig. 1. Seasonal fruit set (%) of non-pollinated and pollinated flowers of Japanese persimmon cv. Saijo as influenced by applications of 20 ppm KT-30 and 200 ppm GA₃ 10 days before or after full bloom (1987).

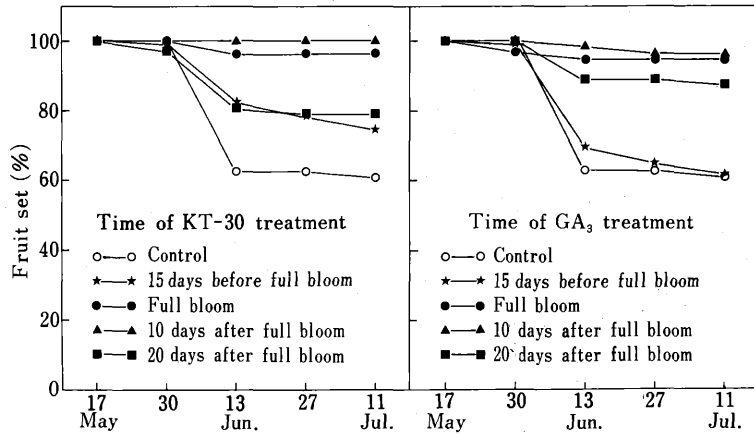


Fig. 2. Seasonal fruit set (%) of Japanese persimmon cv. Hiratanenashi as influenced by the applications of 20 ppm KT-30 and 200 ppm GA₃ before, at, or after full bloom (1988).

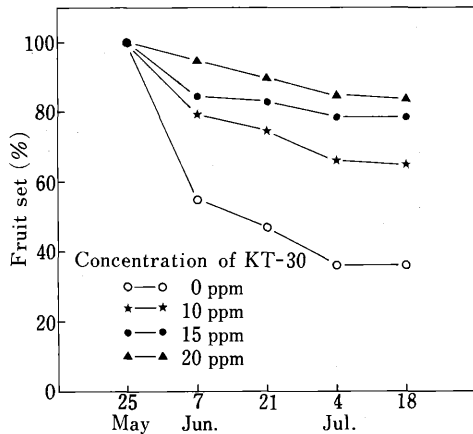


Fig. 3. Seasonal changes in % fruit set Japanese persimmon cv. Hiratanenashi sprayed with various conc. of KT-30 (1989).

散布により結実率は85%に増加した。KT-30の処理濃度が10 ppmでも結実率は66%に増加した。

2. 果実肥大に及ぼすKT-30の影響

'西条'の果実縦径の伸長に及ぼすKT-30ならびにGA₃の影響を第4図に示した。無受粉条件下の果実では満開10日後のKT-30散布により縦径の伸長が有意に促進された。GA₃散布では果実発育初期の縦径の伸長を促進したが、発育後期には効果がなく、収穫時には対照区の縦径より小さかった。受粉条件下の果実では満開10日後のKT-30散布により縦径の伸長がやや増加したが、満開10日前の散布により縦径は小さくなった。ただし、受粉条件下の果実に対する満開後のKT-30散

布による縦径の伸長の増加効果は、無受粉条件下の果実に比べて小さかった。

'平核無'の果実横径と縦径に及ぼすKT-30の散布時期の影響を第5図ならびに第6図に示した。KT-30の果実肥大に及ぼす影響は散布時期によって異なった。すなわち、開花前処理では果実の横径ならびに縦径の伸長を抑制したのに対して、満開後処理では逆に促進した。特に、満開10日後の処理では果径の伸長促進の効果が最も大きかった。

'平核無'幼果の果重ならびに大きさに及ぼすKT-30の散布時期の影響を第1表に示した。KT-30による果実肥大効果は処理時期により異なり、特に満開10日後のKT-30処理により果実の横径、縦径の伸長が促進され、果重は対照区に比べて有意に大きかった。

'平核無'の満開10日後の果実横径と果実縦径に及ぼすKT-30の散布濃度の影響を第7図ならびに第8図に示した。散布濃度が高いほど果実の横径ならびに縦径の伸長が増加したが、10 ppmの低濃度でもそれら果径伸長の促進効果が高かった。

3. 果実品質に及ぼすKT-30の影響

10月3日に収穫した'西条'の果実品質に及ぼすKT-30ならびにGA₃の影響を第2表に示した。無受粉条件下の満開10日後のKT-30散布区の果実は、無受粉対照区の果実に比べて縦径の伸長が増加したため果形指数が小さくなり、細長い果形となった。果重はKT-30の満開後散布で増大したが、受粉条件下ではKT-30処理果実と対照区果実との間には果重のいちじるしい差

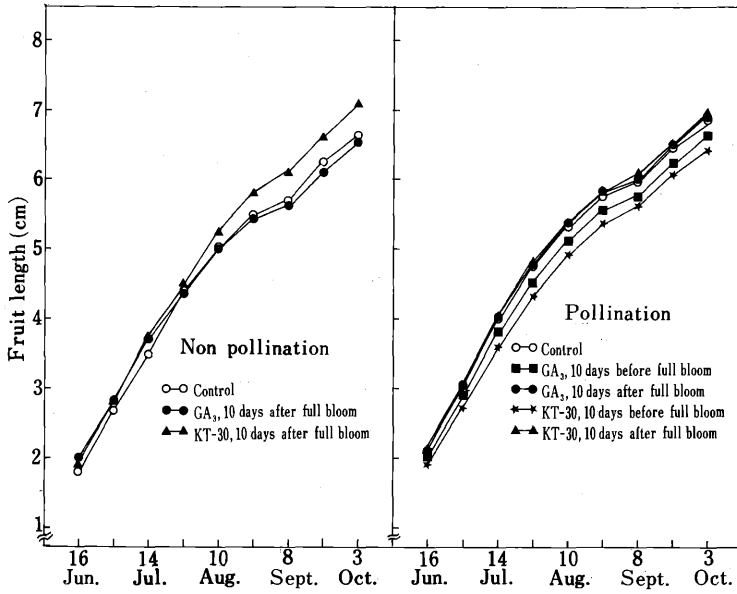


Fig. 4. Growth curves (length) of seedless and seeded Japanese persimmon fruits cv. Saijo, treated with 20 ppm KT-30 and 200 ppm GA₃ at 10 days before or after full bloom (1987).

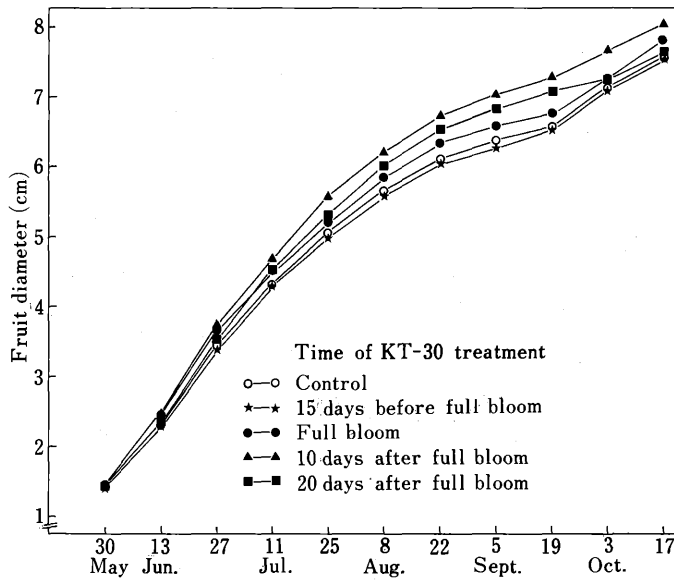


Fig. 5. Growth curves (dia.) of Japanese persimmon fruits cv. Hiratanenashi, treated with 20 ppm KT-30 before, at, or after full bloom (1988).

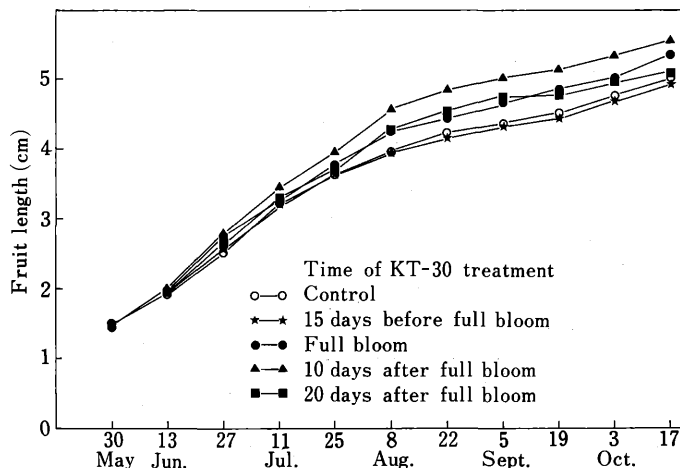


Fig. 6. Growth curves (length) of Japanese persimmon fruits cv. Hiratanenashi treated with 20 ppm KT-30 before, at, or after full bloom (1988).

Table 1. Comparison between the effects of KT-30 and GA₃ applications on size of immature fruit of Japanese persimmon cv. Hiratanenashi (1988)^z.

Treatment		Fruit weight (g)	Fruit diameter (mm)	Fruit length (mm)	Shape ^x index of fruit
Chemicals	Time ^y				
KT-30 [20ppm]	Control	50.4 b ^w	47.8 b	34.6 b	138.1 ab
	15DB	48.5 bc	47.0 bc	34.4 b	136.6 bc
	FB	52.2 b	48.5 b	35.0 b	138.8 ab
	10DA	59.2 a	50.4 a	36.2 a	139.5 ab
	20DA	52.2 b	48.3 b	34.5 b	140.1 a
GA ₃ [200ppm]	15DB	47.7 bc	46.7 bc	34.0 b	137.5 ab
	FB	45.4 c	45.7 c	34.1 b	134.0 c
	10DA	51.3 b	48.0 b	35.0 b	137.1 b
	20DA	48.2 bc	47.1 bc	34.3 b	137.4 ab

^z Measurements were taken on 19 July 1988, about 60 days after full bloom.

^y DB; days before full bloom, FB; at full bloom, DA; days after full bloom.

^x (Fruit diameter/Fruit length) × 100.

^w Mean separation in columns by Duncan's multiple range test, 5% level.

異はみられなかった。受粉条件下のKT-30の満開10日後散布は果実の着色を抑制したが、糖度の値にそれほど大きな影響を示さなかった。満開10日後のKT-30散布区の果肉硬度(脱渋後)は対照区やGA区に比べて高くなった。したがって、満開後のKT-30処理は果実の軟化をある程度抑制した。

10月21日に収穫した'平核無'の果実品質に及ぼすKT-30の散布時期の影響を第3表に示した。満開15日前のKT-30散布区の果重は対照区に比べて有意に小さく、逆に満開10日後では有意に大きかった。満開時お

よび満開10日後のKT-30処理により、果実の縦径の伸長が促進され、果形指数が小さくなった。満開10日後および20日後のKT-30処理によって果実の着色が遅れ、糖度が低くなった。

'平核無'の果実品質に及ぼす満開10日後におけるKT-30の散布濃度の影響を第4表に示した。KT-30散布区の10月14日の収穫時における果重は対照区に比べて優れたが、特に収穫期を遅くした11月1日にはKT-30の20ppm処理区の果重では対照区に比べて約42g増加した。KT-30散布区では両収穫時とも縦径の伸長

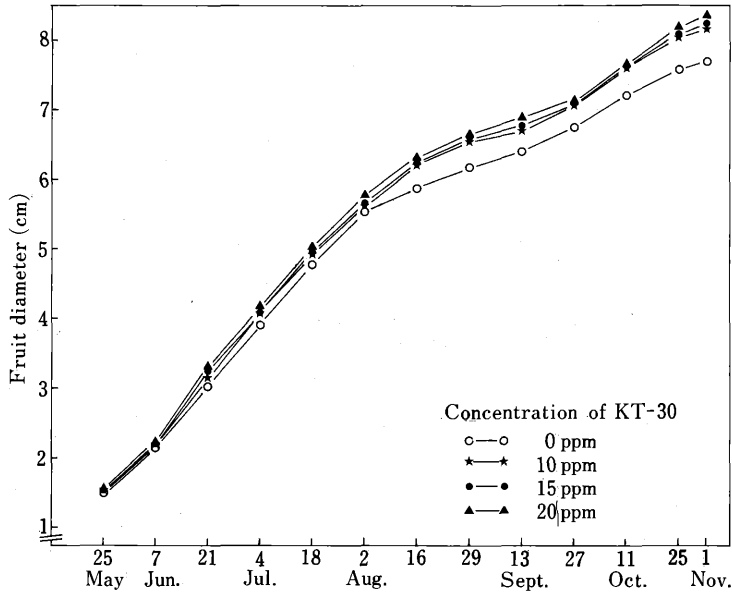


Fig. 7. Growth curves (dia.) of Japanese persimmon fruits cv. Hiratanenashi sprayed with different dosages of KT-30 10 days after full bloom (1989).

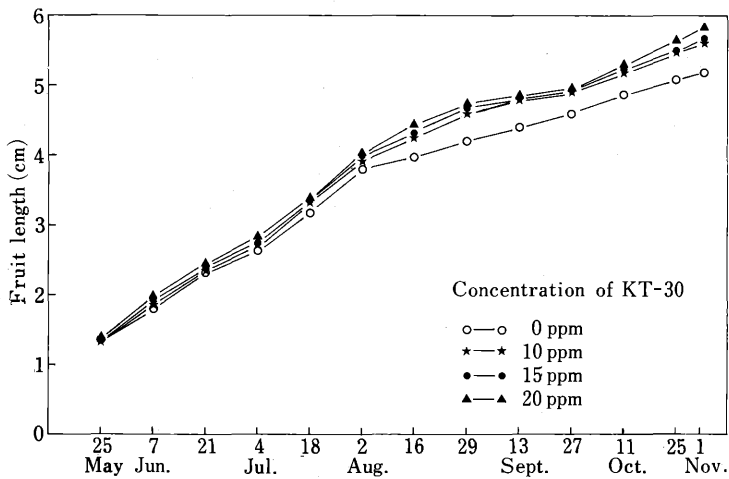


Fig. 8. Growth curves (length) of Japanese persimmon fruits cv. Hiratanenashi sprayed with different dosages of KT-30 10 days after full bloom (1989).

が対照区に比べてさらに顕著となったことから、KT-30 処理区の果形指数は対照区に比べて小さくなり、KT-30 処理果はやや丸みのある果形に変化した。果形の変化はKT-30の濃度が高くなるにつれていちじるしくなった。さらに、KT-30の処理によって10月14日の収穫時では果実の着色が遅れ、糖度が低い傾向にあったが、

収穫時期を11月1日に遅らせるとKT-30を処理した果実でも着色が進み、糖度も増加した。なお、11月1日における対照区の果実は糖度がきわめて高くなり、軟化し始めた。KT-30の濃度が成熟遅延に及ぼす影響は10~15 ppmに比べて20 ppmが顕著であった。

Table 2. Comparison between the effects of KT-30 and GA₃ applications on fruit quality of Japanese persimmon cv. Saijo (1987).

Treatment	Fruit weight (g)	Fruit diameter (mm)	Fruit length (mm)	Shape ^y index of fruit	Depth of fruit groove (mm)	Coloring degree ^x		Firmness ^w of fruit (kg/cm ²)	Solublex ^w solids content (%)	No. of seed
						Fruit apex	Equatorial part			
<Pollination>										
Control	118.1 a ^v	54.2 a	67.6 cd	80.3 b	1.4 ab	3.2 ab	2.4 bc	0.48 cd	16.7 a	2.9 ab
KT-30 10DB	108.8 cd	53.8 a	63.3 e	85.1 a	1.5 ab	3.3 a	2.8 a	0.40 cd	16.6 a	2.6 ab
[20ppm] 10DA	124.0 a	54.6 a	69.6 ab	78.7 bc	1.6 ab	2.7 cd	2.3 c	0.95 a	16.9 a	2.7 ab
GA ₃ 10DB	114.6 b	54.1 a	66.5 d	81.5 b	1.2 b	3.3 a	2.6 ab	0.36 d	16.5 a	3.5 a
[200ppm] 10DA	122.5 ab	54.9 a	68.5 bc	80.3 b	1.6 ab	3.1 ab	2.4 bc	0.51 cd	17.0 a	2.3 b
<Non pollination>										
Control	92.7 e	48.6 b	66.1 d	73.5 c	1.6 ab	2.3 e	2.6 abc	0.61 bc	16.6 a	0
KT-30 10DA	101.0 de	48.6 b	71.3 a	68.1 d	1.6 ab	2.4 de	2.2 c	0.77 ab	16.6 a	0
[20ppm] GA ₃ 10DA	89.3 e	48.1 b	65.6 d	73.3 c	1.9 a	2.9 bc	2.5 abc	0.42 cd	16.6 a	0
[20ppm]										

^z DB; days before full bloom, DA; days after full bloom.

^y (Fruit diameter/Fruit length) × 100.

^x Color chart value for Japanese persimmon.

^w Value after removing astringency by solid alcohol.

^v Mean separation in columns by Duncan's multiple range test, 5% level.

Table 3. Comparison between the effects of KT-30 and GA₃ applications on fruit quality of Japanese persimmon cv. Hiratanenashi (1988).

Treatment	Fruit weight (g)	Fruit diameter (mm)	Fruit length (mm)	Shape ^y index of fruit	Coloring degree ^x		Firmness of fruit (kg/cm ²)	Soluble ^w solids content (%)
					Fruit apex	Equatorial part		
Control	205.5 bcd ^v	78.1abc	51.9b	150.7ab	5.1a	4.6a	1.0b	15.0 a
KT-30 15DB	183.7 ef	75.5 de	49.7 cd	151.9 a	5.0 a	4.6 a	0.9 b	14.9 ab
[20ppm] FB	210.4 ab	78.8 ab	54.6 a	144.6 c	4.5 b	4.5 b	0.9 b	14.1 cd
10DA	222.8 a	79.5 a	54.7 a	145.4 c	3.1 c	3.2 b	1.0 b	12.6 e
20AD	206.9 bc	78.0 abc	52.4 b	148.8 b	2.1 d	2.6 c	1.3 a	13.7 d
GA ₃ 15DB	196.1 bcde	77.0 bcd	51.3 bc	150.3 ab	4.9 ab	4.3 a	1.0 b	14.6 ab
[20ppm] FB	175.9 f	73.9 e	49.5 d	149.4 ab	4.9 ab	4.5 a	0.8 b	14.9 ab
10DA	195.5 cde	76.8 bcd	51.1 bc	150.4 ab	5.0 a	4.7 a	0.9 b	14.4 bc
20DA	192.0 de	76.0 cd	51.1 bc	148.9 ab	4.9 ab	4.4 a	0.9 b	15.0 a

^z DB; days before full bloom, FB; at full bloom, DA; days after full bloom.

^y Same as in Table 2.

^x Color chart value for Japanese persimmon cv. Hiratanenashi.

^w Same as in Table 2.

^v Same as in Table 2.

Table 4. Effect of KT-30 concentration sprayed 10 days after full bloom on fruit quality of Japanese persimmon cv. Hiratanenashi (1989).

Harvest date	KT-30 (ppm)	Fruit weight (g)	Fruit diameter (mm)	Fruit length (mm)	Shape ^z index of fruit	Coloring ^y degree	Firmness of fruit (kg/cm ²)	Soluble ^x solids content (%)
14 Oct.	0	171.3 b ^w	73.1 a	49.1 b	148.9 a	4.6 a	1.28 b	15.3 a
	10	187.3 a	75.1 a	53.0 a	141.9	3.6 b	1.52 b	14.0 b
	15	188.8 a	75.2 a	54.6 a	137.9 b	3.6 bc	1.43 b	14.3 b
	20	190.4 a	74.9 a	54.5 a	138.3 b	3.1 c	1.77 a	13.7 b
1 Nov.	0	185.0 b	74.7 b	50.7 b	147.6 a	6.4 a	0.48 b	17.0 a
	10	217.0 a	79.0 a	55.9 a	141.5 b	6.2 a	0.84 a	15.6 b
	15	218.3 a	79.1 a	55.9 a	141.6 b	6.2 a	0.86 a	15.4 b
	20	226.5 a	79.9 a	57.1 a	140.1 b	6.0 a	0.82 a	15.0 b

^z Same as in Table 2.

^y Color chart value at equatorial part of Japanese persimmon cv. Hiratanenashi.

^x Same as in Table 2.

^w Same as in Table 2.

考 察

満開 10 日後にカキ幼果に KT-30 を散布すると‘西条’および‘平核無’の生理落果が抑制され、結実率が増加した。特に、無受粉条件下の‘西条’では結実率が低かったこともあずかって、KT-30 処理による結実率を高める効果が大きかった。受粉条件下では‘西条’の結実率はかなり高かったが、KT-30 を散布することにより、結実率はさらに増加した。結実の増加程度は処理時期により異なり、満開 10 日後処理が最も優れ、次いで満開時、20 日後処理であった。満開 10 日または 15 日前の処理ではそれほど顕著な効果を示さなかった。満開 20 日後処理では、処理以前に生理落果した果実もあり、処理後の効果が高くても、結実の増加を期待するには不利と考えられる。満開 10 日後の KT-30 散布による結実の増加効果は 20 ppm で最も優れたが、10 ppm 程度でもかなり高い結実率を示した。GA₃ の 200 ppm 散布の場合も、満開 10 日後、または満開時の処理が他の処理時期に比べて、結実を高めるために有効であった。ただし、GA₃ の 200 ppm 散布による結実の増加効果は KT-30 の 20 ppm の効果以上ではなかった。傍島ら (16) は GA₃ 500 ppm を受粉翌日または開花翌日と 16 日後の 2 回、子房およびがく片に塗布し、GA₃ 処理による落果防止効果が‘富有’に比べて‘平核無’において顕著であったことを報告している。永沢ら (13) は開花期の花粉遮断した‘平核無’への GA₃ 500 ppm 散布が生理落果防止の効果を示したことを報告している。間苧谷ら (11) は IBA (インドール酪酸) を含ませたテープを‘平核無’の開花 10 日後の果実の果頂部にはりつけ、また開花 3 日前

の花らいに 0.1 ppm の BR (ブラシノライド) 液を散布して生理落果を抑制したことを報告している。

カキ幼果では、特に種子中に高い GA 様活性が認められている (22)。「富有」の受粉果実では開花後サイトカニン活性がいちじるしく増加し、開花 30 日後を最高としてその後は漸減するが、「平核無」ではその活性は開花後も減少し続けることから判断して、種子が形成されなければサイトカイニンの活性は劣るものと考察している報告 (16) がある。種子の存在は果実内のサイトカニン含量を高め、結実や果実の発育に重要な役割をもつと考えられる。無種子の‘平核無’および無受粉条件下の‘西条’に対しては KT-30 の満開時以降の幼果への散布は果実内のサイトカニン含量を高め、そのことが単為結果性をいちじるしく高める効果を促したと考えられる。

KT-30 による果実肥大に及ぼす影響は散布処理時期により異なり、開花前処理では果実肥大をやや抑制し、満開後処理では肥大を促進した。特に、満開 10 日後処理の肥大が良好であった。「平核無」および無受粉条件下の‘西条’では KT-30 による肥大効果が大きかったが、受粉条件下の‘西条’に対する肥大効果は小さかった。このことより、カキへの KT-30 による果実肥大効果は特に無種子果実において大きいと考えられる。

果実中の内生サイトカニンについての研究として Powell (14) はモモの未熟種子にカイネチンが受精後少なくとも 3 か月は存在していることを示している。また、Letham・Williams (10) はリンゴ幼果の未熟種子には果肉よりもはるかに高いサイトカニン活性が得ら

れたこと、また幼果中には3種のサイトカイニンがあり、その一つはゼアチンまたはそれに近似の6置換アミノプリンであり、他の二つはゼアチンリポシドとゼアチンリポタイドであったことを報告している。KT-30はゼアチンや合成サイトカイニンのベンジルアデニン(BA)と同様のサイトカイニン活性を有する物質としてスクリーニングされたもので、BAの10~100倍の活性を示すとされている(9)。「平核無」のように種子の発達が充分でないカキ品種または無受粉条件に置かれて受精されなかったカキ果実では外生のサイトカイニン施与が果実の発達を促進するうえで大きな働きを示すと考えられる。平田ら(3)は細胞分裂期におけるカキ幼果中のサイトカイニン様物質の活性は分裂盛期に最も高く、開花期がこれにつき、細胞分裂停止期には低かったことを報告している。また、平田・林(4)は「平核無」の内壁組織における細胞分裂停止期は開花後14日、外壁組織は開花後28日であったとしている。さらに平田ら(5)は、「平核無」ではIAA、IBA、GA₃およびサイトカイニン様物質の活性が果肉細胞の分裂期、特に内壁柔細胞の細胞分裂盛期(開花後8日から10日の間)にみられたことを報告している。平田ら(6)はKT-30による果実肥大効果は細胞分裂期間の延長による細胞数の増加、また内生植物生長物質の増加による肥大助長であると考察している。McLaughlin・Greene(12)は「ゴールドンデリシヤス」に50ppmのBAを満開4日後以降5回処理して、果実重、果長、果径が増加し、果長/果径比も増加したことを報告している。

「平核無」に満開10日後KT-30を散布した本調査では、果実肥大に対してKT-30の20ppm処理が最も強い促進効果を示したが、10ppmでも肥大促進効果は大きかった。KT-30処理区では結実率が対照区に比べて高く、7月下旬の摘果(果数調整)時までの結果母枝当たりの果実総重量(初期花数×結果率×摘果時の幼果重)では処理間で大きな差異があったことに注目する必要がある。「平核無」において、1988年7月19日(果数調整時)における対照区の結果母枝1本当たりの果数3.6個に幼果重50.4gを乗ずると結果母枝当たりの果実総重量は181gとなる。同様の計算によるとKT-30各処理の結果母枝当たりの幼果重は満開15日前処理で218g、満開時303g、満開10日後355g、満開20日後245gとなる。したがって、満開10日後のKT-30処理区の枝では対照区の2倍近くの幼果実の荷重を担っていたことになる。また、1幼果当たりでもKT-30の満開10日後処理では対照区に比べて17.5%果重の増加を示し

た。これらの結果はKT-30処理による果実の水分ならびに乾物集積量の増加に基づくものと考えられる。

対照区に比べて満開20日後のKT-30処理区の横径ならびに縦径の伸長の増加が7月下旬から8月初旬において顕著となったのは、7月下旬に果数調整を行ったことと関係していると考えられる。開花当初より果数が同一条件であったと仮定すれば果実肥大の増加効果はKT-30の処理直後から顕著にみられたものと考えられる。

満開10日後のKT-30処理による収穫時の果重は、1989年の「平核無」では10月14日の20ppm区で対照区の111%、10ppm区で109%であり、さらに11月1日では20ppm区で122%、10ppm区で117%であった。KT-30処理による果径伸長の増加効果は横径よりも縦径に対して顕著であった。「平核無」の収穫時の横径および縦径は10月14日の20ppm区でそれぞれ対照区の103%と111%、10ppm区で103%と108%であり、さらに11月1日では20ppm区で107%と113%、10ppm区で106%と110%であった。したがって、KT-30処理区の果形指数は対照区に比べて小さくなり、KT-30処理果はやや丸みのある果形に変化した。

KT-30処理の時期が遅れるほど果色が不良となり、特に満開20日後の処理区ではいちじるしい着色遅延がみられた。満開10日後のKT-30処理区でもかなり着色の遅延がみられたが、その程度は処理濃度によっても差異があり、20ppm区は10または15ppm区に比べて着色の遅れがより大きかった。着色の遅れたKT-30処理果でも、収穫時を遅らせると着色が良好となり、糖度も高くなったことより、収穫時を遅らせればKT-30処理果の成熟を可能にできると考えられる。満開10日後のKT-30の20ppm処理区で対照区に比べて2週間前後成熟遅延しているとみられた。特に、1989年には10月14日と11月1日とに区分して収穫すると、11月1日に収穫した対照区の脱渋処理後の果実が軟化したのに対し、KT-30処理区の11月1日収穫果実の脱渋処理後の軟化は少なかった。したがって、KT-30の幼果への処理により果実の生育期間が延長できるため、KT-30の満開期以降の処理時期や濃度を変えることにより、「平核無」の成熟期を適当に遅くして、収穫時期を調節することが可能と考えられる。

「西条」では種子の有無により、果実の大きさならびに着色が大きな影響を受けたことから、「平核無」ほどKT-30による直接的な影響が明確ではなかったが、無受粉条件下の果実では満開10日後の処理により、果重が増

加した。特に、満開10日後のKT-30処理果の硬度の値が対照区に比べて大きく、軟化の程度が緩和されるので、この点‘西条’の欠点がある程度補えることも期待できると考えられる。なお、‘西条’および‘平核無’両品種についての本調査から、GA₃による果実の大きさや品質への影響はKT-30の効果に比べてきわめて小さいと考えられる。

ナシではKT-30の20~40 ppmの開花7日後処理で肥大効果が顕著であると報告され(1)、キウイでは10~20 ppmの満開後10~30日目の処理で果実の発育促進に有効である(21)。したがって、KT-30の処理時期の適期や処理濃度の適量は果樹の種類によって多少異なるものと考えられる。

以上より、カキ‘平核無’および‘西条’両品種において、満開10日後の処理によって、生理落果が防止され結実が増加し、果実の肥大が促進され、果実生産性の向上が期待できる。なお、KT-30による成熟遅延の影響を考慮すると、濃度は10 ppm程度が適当と考えられる。

KT-30は1989年には農薬登録されており、現在ではホルクロルフエニユロン剤の名称でブドウ(‘テラウエア’、‘巨峰’、‘マスカット・ベリーA’)、キウイフルーツ(‘ヘイワード’)さらにメロン(‘プリンス’、‘アムス’、‘コサック’)に対する植物生長調整剤として使用許可済みとなっている。

摘 要

カキ‘西条’と‘平核無’を供試して、結実ならびに果実発育に及ぼす合成サイトカイニン(KT-30)の影響を調査した。

1. カキの花または満開10日後の幼果へのKT-30の濃度10~20 ppmの散布は結実率を有意に増加した。

2. 満開10日後のKT-30散布はカキ果実の肥大を促進し、特に果実縦径の伸長を促進した。その効果は、‘平核無’でいちじるしく、‘西条’の有種子果ではあまり顕著でなかった。‘平核無’ではKT-30の10~20 ppmの処理は収穫時の果重を有意に増加した。

3. 満開20日後のKT-30散布は果実の着色を遅延した。処理時期が遅くなるほど、また、濃度が高くなるほど着色遅延の影響が大きかった。ただし、収穫時期を遅らせるとKT-30処理でも着色が進み、糖度も高くなった。

4. KT-30による果実成熟遅延の影響を考慮に入れると、満開10日後に10 ppm程度を散布するのがカキの結実ならびに果実肥大の促進には適当と考えられる。

謝 辞 本実験を実施するに当たり、KT-30の供試薬品を協和醸酵の大島康平、田中丸邦彦氏より提供して頂いたのでここに謝意を表します。

引用文献

1. 伴野 潔・林 真二・田辺賢二、1986. ナシ果実の肥大と品質に及ぼすKT-30散布の影響。園学要旨。中・四国支部。昭61秋：521。
2. 平田尚美・黒岡 浩・中川昌一、1967. カキの単為結果と果実の肥大に及ぼすGA₃、GA₄₊₇およびGA₇の影響。園学要旨。昭42春：38-39。
3. 平田尚美・林 真二・黒岡 浩、1975. カキ果実の発育ならびに成熟に関する生理学的研究。(第3報)。果実の細胞分裂期における物質代謝におよぼす秋季摘葉の影響。鳥大農研報。27：1-26。
4. 平田尚美・林 真二、1978. カキ果実の発育ならびに成熟に関する生理学的研究。4. 富有カキ(有核種)および平核無カキ(無核種)における果実の形態学的研究。鳥大農研報。30：14-25。
5. 平田尚美・林 真二・田辺賢二、1978. カキ果実の発育ならびに成熟に関する生理学的研究。5. 果実の発育と内生のオーキシシン、ジベレリン、サイトカイニン、アブシジン酸およびエチレン含量との関係。鳥大農研報。30：26-37。
6. 平田尚美・饒 景萍・東條浩章、1987. キウイフルーツの果実の発育生理に関する研究。(第1報)。果肉細胞の分裂・肥大と果実生長に及ぼすKT-30の影響。園学要旨。昭62秋：164-165。
7. 広島県、1979. 種苗特性分類調査報告書(カキ)。p. 1-436。
8. 梶浦 実、1943. 柿の生理的落果に関する研究2. 授粉及単為結果と落果との関係。園学雑。12：248-283。
9. 協和醸酵株式会社、1988. KT-30 S(KT-30)仕様書。p.1-6。
10. Letham, D. S. and M. W. Williams. 1969. Regulators of cell division in plant tissues. 8. The cytokinins of the apple fruit. *Physiol. Plant.* 22：925-936。
11. 間苧谷 徹・壽松木 章・西村達弘・熊本 修・大島康平・山中義之、1989. カキ‘平核無’の生理落果防止技術。園学雑。58：557-562。
12. McLaughlin, J. M. and D. W. Greene. 1984. Effects of BA, GA₄₊₇, and Daminozide on fruit set, fruit quality, vegetative growth, flower initiation, and flower quality of ‘Golden Delicious’ apple. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 109：34-39。
13. 永沢勝雄・高橋英吉・野崎 勝、1968. カキの落果に関する生理学的研究。I. 平核無および富有の落果防止にたいするジベレリン散布の影響。千葉大園学報。16：9-16。
14. Powell, L. E. 1964. Kinins in the embryo and endosperm of *Prunus persica*. *Nature* 204：602-603。

15. 傍島善次・石田雅士・清川薫雄・崎山 陸, 1969. カキの生理的落果防止に関する研究. (2). 受粉およびGA処理が生理的落果に及ぼす影響ならびに果実内オーキシンの消長について. 京都府大農学報. 21: 12-23.
16. 傍島善次・石田雅士・稲葉昭次・堀口尚男, 1974. カキ果実の生育に関する研究. (第1報). 幼果中のサイトカイニン活性について. 園学雑. 43: 224-228.
17. 高木敏彦・羽賀久芳・鈴木鉄男, 1988. 合成サイトカイニン(KT-30)が数種果樹の果実発育に及ぼす影響. 園学要旨. 昭63春: 124-125.
18. 高橋英吉・井上祐吉・永沢勝男, 1971. カキの落果に関する生理学的研究. 2. 平核無の生理的落果
におよぼす光および環状剥皮の影響. 千葉大園学報. 19: 13-21.
19. 高橋国昭・高田ひかる, 1988. KT-30 S液剤の果実浸漬処理がキウイフルーツの乾物生産に及ぼす影響. 園学要旨. 昭63春: 42-43.
20. 田辺賢二・林 真二・伴野 潔, 1985. KT-30の処理時期および濃度と巨峰の果粒肥大・着色の関係. 園学要旨. 中四国支部. 昭60秋: 585.
21. 田中章雄, 1987. 合成サイトカイニン(KT-30)の幼果処理によるキウイフルーツの果実肥大に及ぼす影響. 鳥取県果試研報. 10: 21-31.
22. Yamamura, H. and R. Naito. 1973. GA-like substances in immature fruit of kaki (*Diospyros kaki* L.). J. Japan. Soc. Hort. Sci. 42: 1-6.