九州大学学術情報リポジトリ
Kyushu University Institutional Repository

生長調節物質によるキウイフルーツ(Actinidia chinensis Planch.)果実の生育促進とそれに伴う品質低下の改善

趙, 梁軍
九州大学農学部附属農場

白石, 眞一
九州大学農学部附属農場

若菜, 章
九州大学農学部附属農場

https://doi.org/10.15017/23376

出版情報：九州大學農學部學藝雜誌. 46 (3/4), pp.143-150, 1992-02. 九州大學農學部
バージョン：
権利関係：

KYUSHU UNIVERSITY

九大農学芸誌 (Sci. Bull. Fac. Agr., Kyushu Univ.)
第46巻 第3・4号 143-150 (1992)

生長調節物質によるキウイフルーツ (*Actinidia chinensis* Planch.) 果実の生育促進とそれに伴う品質低下の改善

趙 梁軍・白石眞一・若菜 章
九州大学農学部附属農場
(1991年10月22日受理)

The Promotion of Fruit Growth and Improvement of the Undesirable Qualities of the Promoted Fruit by Growth Regulators in Chinese Gooseberry (*Actinidia chinensis* Planch.)

LIANG-JUN ZHAO, Shin-ichi SHIRAISHI and Akira WAKANA
University Farm, Faculty of Agriculture, Kyushu University, Harumachi, Kasuyamachi Kasuya-gun, Fukuoka 811-23, Japan

緒 言

キウイフルーツの果実生育と内生植物ホルモンとの間には密接な関連があること（松井ら，1988；趙ら，1991 a)，合成サイトカイニンであるKT-30のみが特異的に果実の肥大を著しく促進すること（平田ら，1987；Iwahori *et al.*, 1988；高橋・高田，1988；黒崎・望月，1990；趙ら，1991 b；趙ら，1991 c,）が報告されている．しかし，キウイフルーツの果実生育と植物ホルモンとの関係については不明な点も多く残されている．たとえばキウイフルーツ果実の生長曲線は2重S字型を示し，ステージII（開花後8—12週目）において果実生長が停滞する特徴があるが，この生長停滞と植物ホルモンとの関係については既往の研究ではほとんど明らかにされていない．また，KT-30のみが示す果実肥大促進の機構についても，現在までのところ，ほとんど解明されていない．一方，KT-30処理は果実肥大の点では優れた効果を示すが，果実硬度の低下，筋果と萼窪部突起果の出現，及びカルシウム欠乏などの物理的，化学的並びに形態的な異常をもたらすこと（趙ら，1991 b，趙ら，1991 c)から，その実用化には問題がある．そこで，本研究では果実の生育に及ぼす生長調節物質，特にKT-30の効果を明らかにするために数種の生長調節物質をいろいろな発育過程にある果実に外生的に処理し，比較検討した．さらに，KT-30処理による果実の品質の劣化を防ぐために処理時期，処理濃度，他の生長調節物質との組合せ処理などについて検討した．

材料及び方法

実験1

1989年に九州大学農学部附属農場果樹園に植栽されている成木の‘モンテイ’4樹を供試した．ステージIIにおける果実生育に及ぼすホルモン処理の影響を明らかにするために，開花後12週目にKT-30 10 ppm, $GA_3$200 ppm, IAA 200 ppmとABA 1000 ppm水溶液で果実40個体に浸漬処理を行い，処理日と収穫時における果実の硬度と可溶性固形物含量(糖用屈折計示度)及び果実重を調査した．

実験2

1989年に福岡県農業総合試験場園芸研究所果樹園に植栽されている成木の‘ブルーノ’を1樹供試した．開花後4週目に，中程度の結果枝を選び，葉果比を4：1に調節し，10 ppmのKT-30水溶液による果実浸漬処理と結果枝基部に行った10 mm幅の環状剥皮処理を単独で又は組合せて施した．これらの果実の果形と果実重を収穫時に調査した．

実験3

1990年に福岡県粕屋郡新宮町のキウイフルーツ生産農家で栽培されている成木の‘ヘイワード’5樹を供試した．開花3週間前（4月24日）から1週間前（5月8日)まで1週間おきにそれぞれ中心蕾50個を供試し，10，20，40 ppmのKT-30水溶液で浸漬処理をした．各処理区における満開日，開花当日の平均子房重，最終着果率を調査し，さらに，収穫時の果実外部形態と果実重，15°Cで10日間処理した追熟果の可溶性固形物含量（糖用屈折計示度）と含有種子数を調査した．

また，開花前と開花後の処理効果を比較するために，開花後4週目に10 ppmのKT-30水溶液で50果の浸漬処理を行った．

実験4

1991年に九州大学農学部附属農場果樹園に植栽されている成木の'モンテイ'4樹を供試し，開花1日前の花蕾と開花後2週目の幼果に2.5，5，10 ppmのKT-30水溶液，200 ppmのGA_3水溶液及びKT-30 5 ppmと$GA_3$200 ppmの混合水溶液で浸漬処理を行った．なお，各々の実験区につき，40個体以上を供試した．10月8日に果実を採取し，果実の外部形態と果実硬度を調査した．果実の硬度の測定には直径8 mmのプランジャを使用した．

結　　果

実験1の結果を第1表に示す．12週目の処理日におけるキウイフルーツ'モンテイ'の果実硬度は27.4 lbで高かったが，無処理区では果実の生育につれて低下し，収穫時に20.6となった．一方，果実中の可溶性固形物含量（Brix）は12週目に3.0%で低かったが，無処理区では果実生育につれて高くなり，収穫時約6%になった．収穫時において，各処理区間には，果実硬度と可溶性固形物含量及び果実重に関していずれも有意差が認められなかった．このことは，果実の生長停滞期であるステージIIにおける生長調節物質処理の効果がほとんどないことを示している．

Table 1. Effects of four growth regulators on the weight, firmness and Brix of 'Monty' fruits harvested in 1989.

Treatment*	Firmness (lb)	Brix (%)	Weight (g)
Control	20.6	5.9	80.1
KT-30 (10 ppm)	19.1	6.2	81.1
GA_3 (200 ppm)	19.2	5.9	78.3
IAA (200 ppm)	19.2	5.8	79.1
ABA (1000 ppm)	19.8	6.2	76.7

* Treatments were carried out 12 weeks after anthesis.

実験2の結果を第2表に示す．無処理区に比べ，いずれの処理区においても，果実の肥大は促進された．果実は環状剝皮とKT-30の組合せ処理区で最も大きく，次にKT-30処理区，環状剝皮処理区の順に大きかった．無処理区と環状剝皮処理区の果実重の差は約16 gであり，KT-30処理区と環状剝皮とKT-30の組合せ処理区の果実重の差は約17 gでほぼ同じであった．このことは環状剝皮処理がKT-30無処理果においても，KT-30処理果においても，同様な作用を示したことを示唆するものと考えられる．他方，無処理区とKT-30処理区の果実重の差は約46 gであり，環状剝皮処理区と環状剝皮とKT-30の組合せ処理区の果実重の差は約47 gでほぼ同じであった．このことは，環状剝皮処理の有無にかかわらず，KT-30がシンクとしての果実の機能を一定レベルまで高めていることを示唆しているものと考えられる．また，環状剝皮処理区とKT-30処理区の果実重の差は約30 gであり，無処理区と環状剝皮処理区の果実重の差は16 gよりかなり大きかった．このことから，KT-30は果実のシンク能力を高めると共に，同化産物の供給源である葉のソースとしての能力をも高めている可能性も示唆された．

実験3の結果を第3表に示す．開花前のKT-30処理は処理濃度が高いほどキウイフルーツの開花期を遅らせ，開花時の子房重を増加させ，着果率と果実中の種子数を低下させる効果が認められた．また，処理時期が早いほど，それらの効果が著しくなった．開花前3週目（4月24日）のKT-30 40 ppm処理区の果実重は65.5 gであり，無処理区の果実重110.1 gと比べ，著しく小さかった．開花前に行った他のすべてのKT-30処理区においては無処理区の果実重との間に有意差は認められず，開花前のKT-30処理は果実肥大促進効果がほとんどないものと言える．また，各処理区の追熟果の可溶性固形物含量にも有意差が認められなかった．なお，6月10日（開花後4週目）のKT-30処理は果実の肥大を著しく促進した．

Table 2. Effects of KT-30 and girdling on the weight and fruit shape of 'Bruno' fruits harvested in 1989.

Treatment*	No. of bearing shoot	No. of fruits examined	Fruit diameter (mm)	Fruit length (mm)	Shape index of fruit**	Fruit weight (g)
Control	11	29	43.4	83.3	1.93	86.1
Girdling	11	33	45.0	88.7	1.97	101.9
KT-30 (10 ppm)	14	41	49.3	97.3	1.97	131.9
Girdling+KT-30 (10 ppm)	12	30	50.7	101.4	2.00	148.8

* Treatments were carried out 4 weeks after anthesis.
** Fruit length/fruit diameter.

Table 3. Effects of flower bud treatment with KT-30 on the development of flower bud and fruit in 'Hayward' in 1990.

days after anthesis	Con. of KT-30 (ppm)	Ovary weight at anthesis (mg)	Full bloom date	percentage of fruits set	Weight of mature fruit (g)	No. of seeds per fruit	Brix of fruit ripened (%)
−21	10	929	May 18	73.3	114.4	897	13.6
	20	1086	May 19	36.6	117.6	722	13.2
	40	1313	May 20	3.3	65.5	278	13.5
−14	10	871	May 17	83.3	114.6	908	13.2
	20	904	May 18	46.6	112.8	714	13.5
	40	934	May 18	10.0	115.9	659	12.8
−7	10	687	May 17	90.0	117.5	1001	13.4
	20	772	May 18	90.0	112.9	984	13.6
	40	790	May 19	66.6	107.4	876	13.1
26	10	—	—	—	146.6	1189	13.4
Control	0	423	May 14	93.0	110.1	1231	13.5

Table 4. Effects of KT-30 and GA_3 treatments carried out just before or two weeks after anthesis on the quality of 'Monty' fruit in 1991.

Treatment	Longest diameter in mm (LD)	Shortest diameter in mm (SD)	Length in mm (L)	Shape index I (LD/SD)	Percentage of flat fruits*	Shape index II [2L/(LD+SD)]	Percentage of fruits with rib	Weight (g)	Firmness (lb)
1 day before anthesis									
KT-30 (2.5 ppm)	42.7	47.0	69.5	1.103	8.7	1.677	0.0	89.0	24.0
KT-30 (5 ppm)	43.1	47.6	69.1	1.110	8.8	1.523	1.5	88.9	24.1
KT-30 (10 ppm)	43.4	48.7	71.0	1.112	13.9	1.542	0.0	95.9	23.8
GA_3 (200 ppm)	40.9	45.3	72.1	1.107	9.1	1.673	0.0	83.9	24.1
2 weeks after anthesis									
KT-30 (2.5 ppm)	43.6	52.8	80.6	1.218	33.9	1.672	18.7	120.9	20.2
KT-30 (5 ppm)	44.1	53.2	81.2	1.221	34.0	1.669	35.8	124.6	20.3
KT-30 (10 ppm)	45.7	55.8	84.6	1.223	35.9	1.667	64.1	141.3	17.2
GA_3 (200 ppm)	40.1	43.7	74.7	1.091	0.0	1.783	0.0	84.9	24.6
KT-30 (5 ppm) + GA_3 (200 ppm)	43.5	51.6	79.3	1.194	3.8	1.668	8.5	114.9	22.1
Contol	40.0	42.9	71.5	1.074	7.7	1.724	0.8	79.0	21.5

* LD/SD≧1.200

実験4の結果を第4表と第5表に示す．第4表に示すように，無処理区に比べKT-30とGA_3の各処理区の果実重は大きかったが，いずれの処理時期においても，GA_3よりKT-30の肥大促進効果が大きかった．また，KT-30 5 ppmと$GA_3$200 ppmの混用処理を場合，KT-30 5 ppmの単用処理よりも肥大促進効果が小さかった．KT-30の2.5 ppm処理区と5 ppm処理区の果実重の差は小さく，KT-30の10 ppm処理区の果実重は最も大きかった．

いずれの処理時期においても，GA_3処理区の果実硬度は24 lb以上で，無処理区の果実硬度(21.5)より高かった．果実硬度に及ぼすKT-30の処理効果は処理時期と処理濃度によって差異が見られた．開花1日前のすべてのKT-30処理区において，果実硬度は24前

後で高く，処理濃度による差異が認められなかった．しかし，開花後2週目のKT-30処理区においては，果実硬度は低く，特に，KT-30 10 ppm処理区の果実硬度は17.2であり，著しく低かった．一方，KT-30 5 ppmとGA_3 200 ppmの混用処理をした果実ではKT-30 5 ppmの単用処理区の果実より果実硬度が高かった．

果実指数IIは，無処理区(1.724)に比べ，KT-30処理区(1.523—1.677)において低く，KT-30の処理濃度が高いほど，その値は低くなる傾向を示し，開花後2週目の処理より開花前1日目の処理区で低くなった．GA_3の果形指数IIに及ぼす影響には処理時期によって差異が見られ，その値は開花前の処理区において低く，開花後の処理区において大きかった．

無処理区の偏平果(最長径/最短径≧1.200)率は7.7%と低かったが，KT-30処理区の偏平果率はいずれの処理区においても高く，特に開花後2週目のKT-30処理区においては33%以上の高い値を示した．それに対して，$GA_3$200 ppm処理区の偏平果率は低く，開花1日前の処理区において9.1%であり，開花後2週目の処理区においては偏平果は出現しなかった．また，KT-30 5 ppm単用処理区と比べ，KT-30 5 ppmとGA_3 200 ppmの混用処理区の偏平果率は極めて低かった．筋果はGA_3処理区では出現しなかったが，KT-30処理を行った場合処理時期と処理濃度によって筋果率に大きな差異が見られた．開花1日前のKT-30処理区において，筋果は殆ど出現しなかったが，開花後2週目のKT-30処理区においては，18.7～64.1%の筋果が出現し，処理濃度が高いほど筋果率も高くなった．しかし，KT-30 5 ppm単用処理区に比べ，KT-30 5 ppmとGA_3 200 ppmの混用処理区の筋果率は8.5%でかなり低くなった．なお，開花1日前のKT-30処理では，果毛の肥大と硬化が見られた．

第5表に同一結果枝上の5個の果実における偏平程度を示す果形指数I(最長径／最短径)の値を示した．同一結果枝上の5個の果実は最も結果枝基部に近い果実を第1果とし，結果枝先端に向かって順に第2，第3，第4，第5果とした．KT-30処理やGA_3処理有無に関係なく，着果位置によって果実の偏平度に差異が見られ，結果枝の基部に近い果実ほど偏平度が大きくなった．いずれのKT-30処理区の果実においても偏平度が無処理区の果実よりも高くなった．特に，開花後2週目のKT-30処理区においては，第1果の果形指数Iの値が1.2以上であり，殆どが偏平果となった．

Table 5. Effects of KT-30 and GA_3 treatments performed just before or two weeks after anthesis on the shape of five fruits set on a bearing branch of 'Monty' in 1991.

Treatment	Shape index I in indicated fruit*				
	First	Second	Third	Fourth	Fifth
1 day befor anthesis					
KT-30(2.5 ppm)	1.162	1.116	1.073	1.029	1.046
KT-30(5.0 ppm)	1.128	1.121	1.091	1.058	—
KT-30(10 ppm)	1.166	1.163	1.094	1.049	1.039
GA_3(200 ppm)	1.121	1.124	1.087	1.058	—
2 weeks after anthesis					
KT-30(2.5 ppm)	1.229	1.183	1.120	1.092	1.048
KT-30(5.0 ppm)	1.238	1.157	1.149	1.107	1.059
KT-30(10 ppm)	1.288	1.205	1.111	1.070	1.036
GA_3(200 ppm)	1.107	1.067	1.106	1.147	—
KT-30(5 ppm) + GA_3(200 ppm)	1.121	1.124	1.087	1.058	—
Contol	1.180	1.127	1.084	1.061	1.055

* The fruit set on the most basal position of a bearing branch is first, the next is second, and so forth.

考　　察

1．ステージIIの緩慢生長と植物ホルモンの関係

果実の2重S字型生長は核果類，ブドウなどの果樹類において数多く観察されている（中川，1978）が，2重S字型生長と内生ホルモンの関係，特にステージIIの緩慢生長と内生ホルモンの関係についての報告は少ない．モモにおいては，果実の2重S字型生長と内生オーキシン（IAA）活性との間に密接な関連があることが報告されている（Miller *et al.*, 1987）．2重S字型曲線を示すキウイフルーツの果実においては，ステージIIにおける果実の緩慢生長に伴って，IAAを含む多種の内生ホルモンの活性が低下することが認められている（松井ら，1988；趙ら，1991 a）．

趙ら（1991 c）は有核果とGA_3やKT-30を処理して誘起した無核果の生長周期にはほとんど差が認められないことから，キウイフルーツ果実の生長周期は植物ホルモンのみによって変化するものではなく，品種特有の特性―強い遺伝子支配―があるものと推測している．本研究において，ステージII（開花後12週目）に4種類の生長調節物質で果実を浸漬処理したが，いずれも果実の生育に影響を与えなかった（第1表）．また，KT-30の果実に対する著しい肥大促進効果は開花前1週目以前には認められず，開花直前からステージIの期間に限られることも明らかとなった．これらのことは，ステージIIにおけるキウイフルーツ果実の緩慢生長は内生ホルモン活性の低下を主要因とするものではなく，趙ら（1991 c）の推測の様に品種あるいは種特有の強い遺伝子支配によるものと考えられる．ステージIIにおける内生ホルモン活性の低下は果実の生育にほとんど作用することができなくなった内生ホルモンの生合成が自動的に低下したものと解釈される．

揚子江流域を起源とするキウイフルーツにとって，最も高温期間である7，8月に果実の生育が一時停滞するステージIIが存在することは樹体の消耗を防ぐ点から理にかなう現象と言える．しかし，この機構が温度条件のみによって分化発達したかどうかについては，起源を異にする多くの近縁属における果実生長周期との比較検討が必要であろう．また，その機構が遺伝子支配についてはさらに詳細な研究が要求される．

2．KT-30の果実肥大促進作用の機作

KT-30のキウイフルーツ果実肥大促進作用に関して，二～三の知見が得られている．高橋・高田（1988）は果実を浸漬処理した場合，KT-30は果実のシンク機能を高めるばかりではなく，葉のソース機能（光合成能力）をも高めると推察している．本実験において，果実のKT-30処理と結果枝の環状剝皮処理を行った場合，果実肥大促進に対する同様な環状剝皮効果がKT-30処理果においても無処理果においても見られたことは，結果枝と果実を除いた樹体に供給される光合成産物がKT-30処理区，無処理区ともほぼ同じ量であることを間接的に示唆しているものと考えられる．また，この環状剝皮処理の結果は果実が着果した結果枝における光合成産物に依存していることを示唆し，KT-30処理を行った場合，その光合成能力が高まったと推察される．

平田ら（1987）はKT-30の果実肥大促進効果は果肉の細胞分裂と細胞肥大を促進することによると報告している．黒崎・望月（1990）もKT-30には細胞分裂促進効果があることを報告している．趙ら（1991 b，1991 c）はKT-30が主に果実生育初期（開花後2―4週目）の細胞分裂を促進するが，その後の細胞肥大の促進効果もあると報告している．本研究において，KT-30の処理時期による果実肥大効果の差異が明らかとなった．開花後2―4週目の処理の果実肥大を著しく促進したが，開花1日前の処理は促進効果が劣った．開花前1―3週目の蕾をKT-30で処理した場合，子房肥大は著しく促進されたが，受粉後の肥大は促進されなかった．これらのことから，KT-30の果実肥大に対する細胞分裂促進効果は果実の細胞分裂期前後のきわめて限られた期間のみにしか現れないこと，その効果の差異は果実細胞の生理的状態によっているものと考えられる．

一般的に，子房の生育状態は，受粉後の果実肥大と深い関係があり，キウイフルーツにおいても，開花時子房の大きさはその後の果実肥大と密接な関係がある（未発表）．開花前1―3週目のKT-30処理は早い時期に処理するほど子房の肥大を促進したが，早い時期に処理するほど着果率と果実中の種子数を低下させた．また，開花前1―3週目のKT-30処理は開花前の胚珠の肥大を著しく促進した．これらのことから，KT-30処理が胚珠の分化と発達に悪影響を与えたために，受精率が低下したものと考えられる．果実における種子数は果実の大きさと正の相関があることが報告されている（Hopping，1976），開花前3週目のKT-30 40 ppm処理区において果実が著しく小型になったのは受精率の著しい低下によるものと考えられる．

3．果実硬度

果実発育初期（開花後3週目）のKT-30処理は，果実肥大を促進すると同時に，果実の硬度を低下させる

作用がある(趙ら，1991 b)が，KT-30 処理濃度によって差異が認められ，処理濃度が高いほど果実が大きく，硬度が低くなった(第 4 表)．また，その処理時期によっても差が認められた．開花 1 日前の KT-30 処理は果実肥大の促進効果がやや劣っており，果実硬度は無処理よりも高くなった（第 3，4 表)．開花後 12 週目の KT-30 の処理は果実の肥大促進効果がなく，果実の硬度に対する影響もほとんど認められなかった（第 1 表)．開花後 2 週目の $GA_3$200 ppm 処理は果実の肥大促進作用がやや劣ったが，果実の硬度を著しく高めた（第 4 表)．これらのことから，処理果の硬度低下は KT-30 処理による果実の急速な生長と関連していると考えられ，また，その時のホルモンのアンバランスが硬度低下を招いている可能性が示唆された．

GA_3処理したオウトウ果実の硬度が高くなり，それに伴なって果肉中のアルコール不溶性成分が増加することが報告されている（Looney and Lidster, 1980; Facteau 1982)．アルコール不溶性成分のほとんどは細胞壁物質であることから，Facteau ら（1985）は GA_3 が細胞壁物質を増加する過程に作用することによって果実の硬度を高めたと考えている．趙ら（1991 b）は無処理果と KT-30 処理果において硬度が低くなり，それに伴って，非構造性炭水化合物が無処理果よりもかなり増加したことを報告している．このことから，KT-30 を処理したキウイフルーツ果実の硬度低下は，果実中の非構造性炭水化合物が細胞壁に充分取り込まれていないことによるものと考えられる．KT-30 と GA_3の混用によりキウイフルーツの果実硬度が著しく高まることは，Facteau ら（1985）の指摘するように，GA_3が細胞壁成分の生合成過程に関与しているためと考えられる．果実の硬度の低下は果実の貯蔵性と品質に悪影響を与える可能性があることから，果実の肥大促進と適度な硬度の維持を同時に実現するためには，バランスのよい KT-30 と GA_3の混用処理を行う必要がある．

4．乱形果

開花時の KT-30 処理によって，筋果が 24.5%発生することが報告されている（趙ら，1991 c)．本研究において行った開花後 2 週目の KT-30 処理においても著しい筋果の発生が見られ，処理濃度が高いほど筋果率が高くなった(第 4 表)．それに対して，開花 1 日前の KT-30 処理では，筋果の発生はほとんど見られず（第 4 表)，開花後，果梗に 20 ppm の KT-30 ペーストを塗布した場合にも，果実肥大に対する促進作用の少ない GA_3処理区および果実肥大に対してかなりの促進作用を示す KT-30 と GA_3混用区において，筋果は殆ど発生しなかった．これらのことから，筋果の発生は KT-30 の果実浸漬処理による著しい果実の肥大と密接な関係があることが考えられ，その主要因としては果実表面における処理液の分布の不均一によるものと考えられる．

偏平果は結果枝の基部から 1，2 番目の果実に多く発生することが知られている．本実験においても，処理の有無に関わらず，同様な結果が得られた．これは偏平果の発生が子房の形態形成と関係しているためと思われる．また，KT-30 処理区では，果実が大きくなるほど偏平果率が高くなった．これはキウイフルーツが特性として持つ偏平程度が，生長初期に急激に活性化される細胞分裂過程で助長されたためと思われる．

果毛の異常発達は，開花日の KT-30 処理（趙ら，1991 c,)，と開花前の KT-30 処理区のみ発生し，他のいずれの処理時期においても見られなかった．また，この果毛の異常発達は KT-30 を果梗に処理した場合にも認められ(未発表)，KT-30 溶液と果毛の接触は必要ではなかった．これらのことから，KT-30 は果毛の初期発達のみに特異的に作用するものと考えられる．

開花前の KT-30 処理は，子房と処理液が接触することがないので，筋果は発生しなかったが，果梗側の果径が大きく，花柱側の果径が小さくなり，果毛の異常発達が目立ち，外観を損なう結果となった．また，果実肥大に対する促進効果は小さかった．開花後 2 週目に果梗に KT-30 20 ppm ペーストを塗布した場合，果実肥大が促進され，乱形果も発生しなかったが，果梗近くからの裂果は多発し，貯蔵性と商品価値が低くなった(未発達)．GA_3処理区において，乱形果の発達は極めて少なかったが，果実肥大に対する促進効果が小さかった．従って，大果生産の観点からは，GA_3処理の実用化は期待できない．それに対して，開花後 2 ― 4 週目の低濃度（2.5 ppm）の KT-30 及び KT-30（5 ppm）と GA_3（200 ppm）の混用処理区において，果実重は 10 ppm の KT-30 単用区より小さかったが無処理果よりかなり大きく，乱形果の発生も少なかったので，その実用化が期待できる．なお，KT-30 で果実を浸漬処理する場合，結果枝の基部から 1 番目の果実は著しい偏平果になることが多いので，摘果した方がよい．

摘　　要

キウイフルーツ（*Actinidia chinensis* Planch.）果実の生育機構を明らかにするために数種の生長調節物

質が果実の生育に及ぼす影響を調査し，またKT-30処理による果実生育促進作用の機構とKT-30処理に伴う品質劣化の改善法について検討し，以下のことが明らかとなった．

1．ステージII（開花後12週目）に処理した生長調節物質（KT-30，GA_3，IAA，ABA）は果実の生育に影響を与えなかった．

2．結果枝基部に環状剝皮処理を行った場合，KT-30処理果で17g，無処理果で16gの増加が見られた．

3．KT-30の果実肥大促進効果には処理する濃度と時期によって差異が見られた．開花前1－3週目の蕾を処理した場合，子房肥大は著しく促進されたが，受粉後の肥大は促進されなかった．開花前1日目の処理は果実肥大をやや促進し，開花後2－4週目の処理は果実肥大を著しく促進した．

4．KT-30処理果の硬度低下は処理濃度が高く，果実が大きくなるほど顕著であった．筋果は開花後のKT-30処理で発生し，処理濃度が高くなるほど発生率が高くなった．この筋果の発生原因は果面の処理液の分布の不均一によることが明らかとなった．

5．開花後2週目における5 ppmのKT-30と200 ppmのGA_3の混用処理は果実硬度を高め，筋果の発生を減少し，果実肥大を促進した．

参 考 文 献

Facteau, T. J. 1982 Levels of pectic substances and calcium in gibberellic acid-treated sweet cherry fruit. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, **107**：148-151

Facteau, T. J., K. E. Rowe and N. E. Chestnut 1985 Response patterns of gibberellic acid-treated sweet cherry fruit at different soluble solids levels and leaf/fruit ratios. *Scientia Horticulturae*, **27**：257-262

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

Hopping, M. E. 1976 Structure and development of fruit and seeds in Chinese gooseberry (*Actinidia chinensis* Planch.). *N. Z. J. Bot.*, **14**：63-68

Iwahori. S., S. Tominaga and T. Yamasaki 1988 Stimulation of fruit growth of kiwifruit, *Actinidia chinensis* Planch., by N-(2-chloro-4-pyridyl)-N'-phenylurea, a diphenylurea-derivative cytokinin. *Scientia Horticulturae*, **35**：109-115

黒崎敏晴・望月てる代 1990 キウイフルーツ'モンテイ'果実の生育と含有成分に及ぼすKT-30処理の影響．園学雑，**59**：43-50

Looney, N. E. and P. D. Lidster 1980 Some growth regulator effects on fruit quality, mesocarp composition, and susceptibility to postharvest surface marking of sweet cherries. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, **105**：130-134

松井弘之・小原 均・平田尚美・饒景萍 1988 キウイフルーツの発育生理に関する研究（第2報）果実の発育に伴う内生植物生長調節物質の消長，園学要旨，昭63秋：204-205.

Miller, A. N., C. S. Walsh, and J. D. Cohen 1987 Measurement of Indole-3-acetic acid in peach fruits (*Prunus persica* L. Batsch cv. Redhaven) during development. *Plant Physiol.*, **84**：491-494

中川昌一 1978 果樹園芸原論．養賢堂，東京，236-249頁

高橋国昭・高田 光 1988 KT-30S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

趙 梁軍・白石眞一・若菜 章 1991a キウイフルーツ（*Actinidia chinensis* Planch.）における果実の生長周期と内生ホルモンの関係．九大農学芸誌，**45**：171-181

趙 梁軍・白石眞一・花田勝美 1991b キウイフルーツ果実の発育と化学成分の変化に及ぼすKT-30処理の影響．九大農学芸誌，**45**：183-191

趙 梁軍・白石眞一・若菜 章 1991c キウイフルーツ（*Actinidia chinensis* Planch.）の有核果及びホルモンで誘起した無核果の生育．九大農学芸誌，**46**：39-49

Summary

To elucidate the mechanisms underlying fruit growth and development of Chinese gooseberry (*Actinidia chinensis* Planch.), the effects of four growth regulators on fruit growth and development were examined. In addition, the mechanism of KT-30 action on fruit growth and development and the methods to improve the undesirable qualities found in the KT-30-promoted large fruits were studied. The results obtained were as follows :

1. In the treatments of fruits with four growth regulators, KT-30, GA_3, IAA, and ABA, carried out in stage II of the fruit growth cycle (12 weeks after anthesis), no effects were found on the fruit growth and bevelopment.

2. Girding of the base of bearing branches increased fruit weight of 17 g in the KT-30 treated fruits and of 16 g in the untreated fruits.

3. The effects of KT-30 on the enlargement of fruit size varied with the treatment time and concentrations. KT-30 applied to buds one to three weeks before anthesis greatly promoted enlargement of the ovaries but did not promote enlargement of the ovaries after pollination. KT-30 applied to buds one day before anthesis promoted enlargement of the fruits moderately, while treatments of fruits two to four weeks after anthesis promoted it greatly.

4. The firmness of KT-30-treated fruits decreased as the concentration of KT-30 increased and as the size of the KT-30-treated fruit increased. The percentage of fruits with rib, which appeared after anthesis, increased as the concentration of KT-30 increased. It becomes clear that the development of the rib is due to ununiformity of the KT-30 solution on the fruit surface.

5. Application of a solution of 5 ppm KT-30 mixed with 200 ppm GA_3 to the fruits 2 weeks after anthesis resulted in the increase of the fruit firmness, dicrease of the percentage of fruits with rib and increase of fruit size.