

α -ナフタレン酢酸 (NAA) 散布による りんごの摘果並びにその機構

大野正夫・塩沢健士・木村公一・小林陸夫・高橋英吉

(果樹園芸学研究室)

Masao OHNO, Kenzi SHIOZAWA, Koichi KIMURA, Mutuo KOBAYASHI and Eikichi
TAKAHASHI: The Effects and the Mechanism of Thinning Eruits
that were Produced by NAA Spraying on Apple.

1. 緒 言

果樹の隔年結果を防止し、果実生産の安定をはかる上に摘果は重要な作業となっている。しかし、この摘果作業は他の作業に比して極めて労力を要するものであり、これを簡易化するために化学薬品を使用しようとする試みは 1933 年 AUCHTER, ROBERT 両氏⁴⁾によって始められた。両氏はアメリカのりんご栽培者の要請をうけて、この問題に取り組む、各種の硫化物および油乳剤を使用して実験を試みた。無機硫化物は葉に葉害を生じたが、油乳剤は開花時に散布して著しい葉害を生ぜず、果実の止りをさまたげることが出来た。これが端緒となって Elgetol (Dinitro化合物) 始め各種の薬剤が摘果剤として研究され、MCCOWN, BURK HOLDER 両氏⁶⁾ (1941) は始めて植物ホルモン剤である α -ナフタレン酢酸をりんごの開花期間中に散布し、その 10ppm 濃度で 15%、50ppm 濃度で 7% の着果をスターキング種において得たこと、またこの際 10ppm でも葉に葉害(縮む現象)を生じたことを報告した。以来、この方面の研究は急速にすすみ、品種による適用濃度、使用時期について、あるいはまた葉に葉害の生じないナフタレン酢酸のアミド態のものについての研究が進められた。今日アメリカにおいてはりんごの摘果剤としてナフタレン酢酸特にそのアミド態のものは極めて普通に使用されている。

ナフタレン酢酸による摘果の機構についてははじめ STRUCKMEYER, ROBERT 両氏¹⁹⁾ (1949) は AP-L-Set を用いて実験し、摘果の効果を認めたと、AP-L-Set はナフタレン酢酸を主剤にし落果防止に使用されて効果があるものであるから、初期に用いられて摘果効果をあげたのは、荷果が多くなり、幼果間に養分の競争が行われ、その結果起ったもので生長物質の直接の作用ではないとした。その後 LUCKWILL 氏¹⁰⁾ (1952) および MURNEEK, TEUBNER 両氏¹¹⁾ (1953) は実験の結果、NAA は果梗の離層の発達をさまたげる作用と胚の発育に障害を与える作用とをもっていて、幼果期には、胚の発育阻害作用が強く影響し、果実の収穫期近くに及んでは種子は完成しているので、胚の発育阻害作用は及ばず、果梗の離層発達阻害作用が強く影響するので落果防止効果をあげるのであろうとした。

わが国では、笠原、小黑両氏^{8,9)} (1956) によるナフタレン酢酸およびそのアミド態に関する研究があり、アミド態のものは葉に葉害はないが摘果効果をあげるには NAA の約 4 倍相当の濃度とすることが必要であるとしている。なおりんご産地をもつ地方農業試験場においても農林省振興局研究部の斡旋によって連絡試験を行うところがあった。

ここには筆者等^{14~18)} の行った 1954 年以後の実験成績をもとにして、NAA 散布によってもたらせられ

るりんごの摘果効果とその摘果機構について考えを述べることにしたい。

本研究に当って永沢教授の御指導を頂いたことと研究室員各位の多大の援助を得たことを深謝する次第である。なお1956～1958年にわたり文部省科学試験研究費果樹の隔年結果に関する研究¹²⁾の分担として実験調査を行うことが出来たことを感謝する。

2. 材料および方法

供試したりんご樹は長野県下伊那郡上久堅村地籍の祝，国光で樹齢22年(1954)に，沼田市下川田町本学部利根高冷地農場植栽の旭，紅玉，国光，ゴールデンデリシャスで樹齢は7,8,10年(1956以降)とであった。

NAAの散布時期はピンクステージから満開後3週間までとし，濃度は10,15,20ppmの3種とした。使用ナフタレン酢酸は三共製の α -ナフタレン酢酸ナトリウム塩で，散布は小型噴霧器を使用し，葉からしずくが落ちる程度に十分に行った。

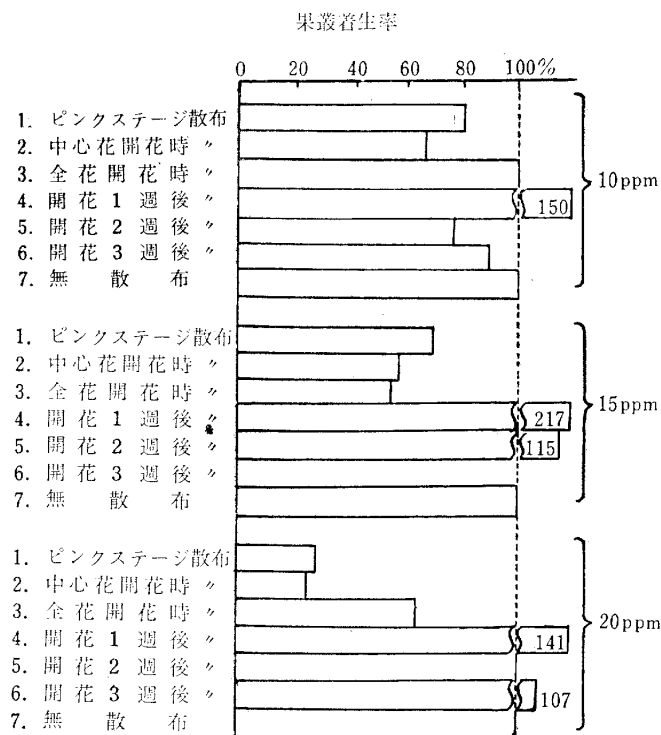
1954年には全供試花叢について開花のものについては人工授粉を行い，1956年に於ても同様人工授粉を行い，1958年は人工授粉の他に自然放任の状態でも実験を行った。なお，摘果機構の研究は人工授粉を実施したものを供試した。

NAA添加人工発芽床における花粉の発芽試験は1%寒天，蔗糖10%液を使用して行った。

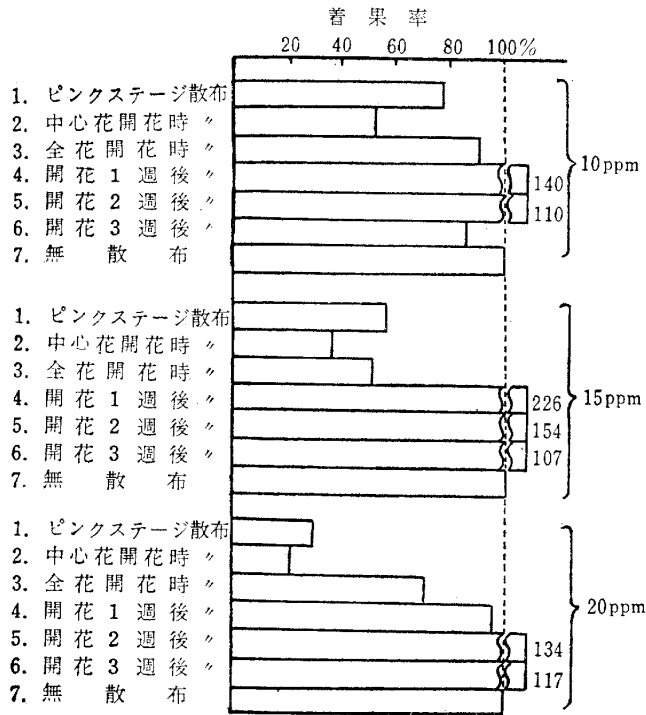
3. 実験調査成績

(1) NAA散布によって摘果(花)効果のあがる時期について

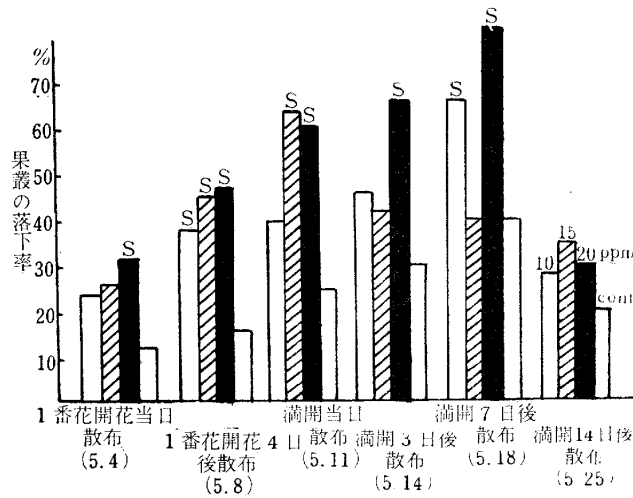
ピンクステージから開花後3週間までのうち，NAAがりんごの摘果効果をあげる時期を調査した結果は第1～4図に示す通りであった。



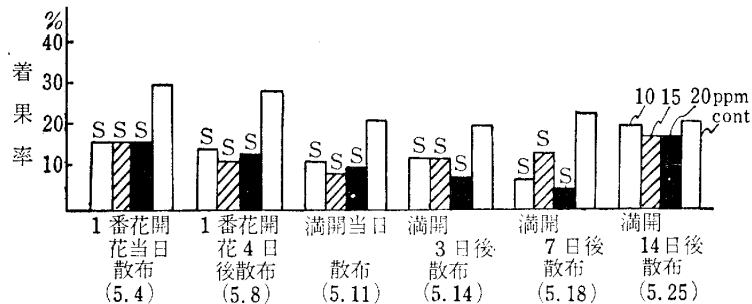
第1図 NAAの濃度と散布時期による効果の現れ方(1957)
果叢着生率について 紅玉



第2図 NAAの濃度と散布時期による効果の現れ方(1957)
果叢全果について 紅玉



第3図 NAAの散布がりんご祝に及ぼす影響
一果叢の落下について (1954)

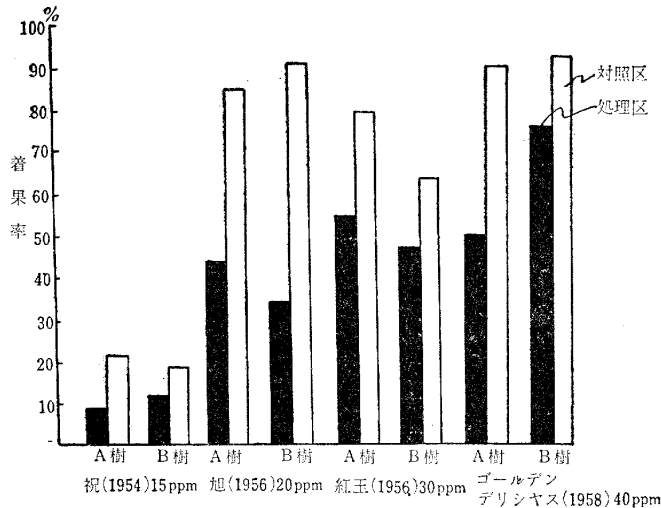


第4図 NAAの散布がりんご祝に及ぼす影響
一摘果効果について (1954)

第1～4図に示すごとく、NAA 散布によってりんごの摘果効果の現われる時期は開花期であって、ピンクステージ、満開後は濃度が高くないと効果が現われなかった。

(2) りんご摘果効果の現われる濃度

一般に摘果効果が得られたとする程度は、着果数を $\frac{1}{2}$ ～ $\frac{1}{3}$ にする程度と考えられる。即ち仕上げのために若干の手を入れて摘果を完成する程度がよく、NAA の散布で摘果を解決してしまうというのでは摘果過度である場合が多い。満開期に散布してほぼ満足すべき摘果効果を取めた NAA の濃度は第5図に示す通りであった。



第5図 満開期に散布して摘果効果をあげたNAAの濃度と着果の割合

紅玉においては 30ppm の濃度でやや不十分の観があるが、摘果効果は樹勢の強弱によってその程度を大いに異にしているもので、一概にその濃度のみを論議することは出来ない。

(3) 樹勢の強弱と NAA 散布の影響

ゴールデンデリシヤスについて、30および40ppmの濃度でNAAを散布した場合の摘果効果の現われ方は樹勢の強弱によって異っており、強勢樹には効果があがっていない。この様子は第6図に示す通りであった。

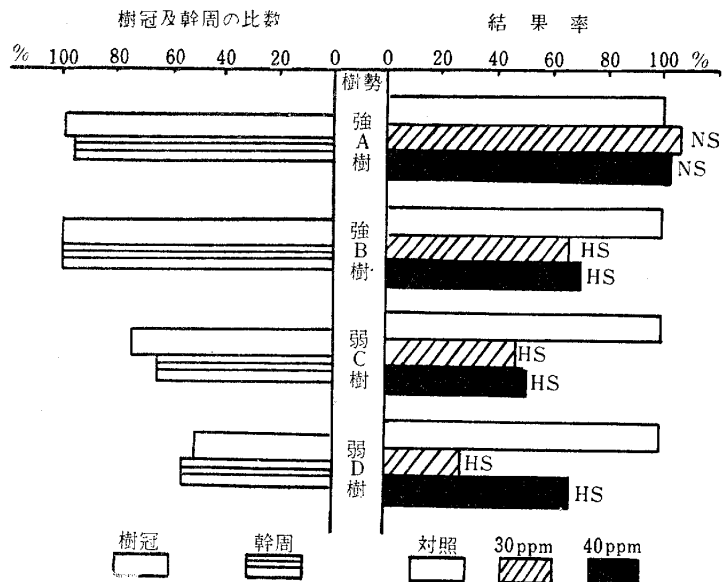
従って NAA の使用濃度はその年の樹勢の

強弱如何を考慮して調節する必要があると考えられる。

(4) りんごの3年枝並びに2年枝結果枝果叢に及ぼすNAA散布の影響

りんごの果叢には3年枝短果枝に由来するものと、2年枝(前年枝の腋芽)に由来するものがあり、後者は枝の先端部に位置するので、これに着果させると枝条は下垂し、樹冠の拡大がはかられず、且つ開花期がおそいので結果せしめても収穫期がおくれる等の関係で一般には利用されず、人手によって花蕾の時期に摘除しているのが普通である。NAAの散布がこれ等3年枝並びに2年枝果叢に及ぼす影響を調査した結果を示すと第7図の通りであった。

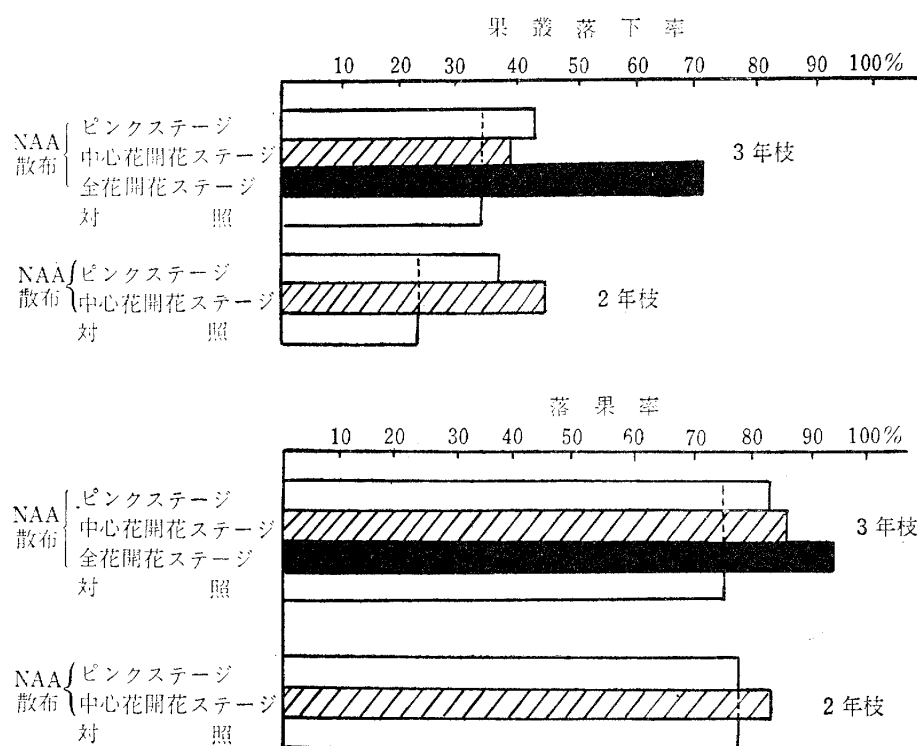
第7図を見ると紅玉に NAA15ppm 濃度での散布はやや薄きにすぎた感があるが、果叢の落下は2年枝に多く、3年枝には少ないことが伺われるが、果叢果実の落下は逆に2年枝果叢に少なくなっている。2年枝



第6図 樹勢の強弱とNAA散布の影響 (1958) ゴールデンデリシヤス

第7図を見ると紅玉に NAA15ppm 濃度での散布はやや薄きにすぎた感があるが、果叢の落下は2年枝に多く、3年枝には少ないことが伺われるが、果叢果実の落下は逆に2年枝果叢に少なくなっている。2年枝

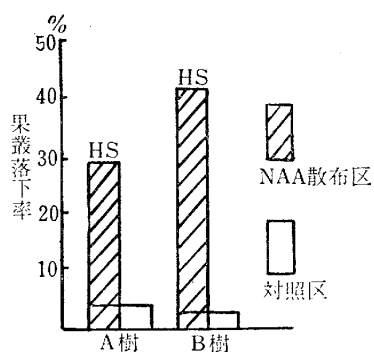
果叢のうち、勢力の弱いものは果叢全体が NAA の影響をうけ落下するが、残存した勢力のつよい果叢では摘果効果が上がっていないものようである。



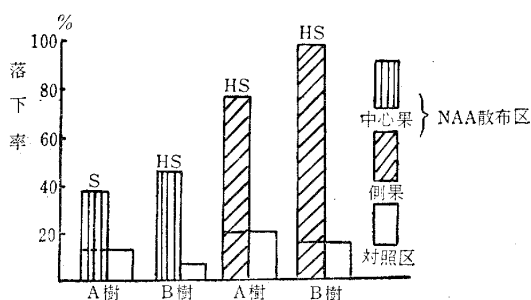
第7図 NAAの散布時期と3年枝及び2年枝花叢への反応 (1958) 紅玉
NAA 濃度15ppm

(5) りんごの中心果と側果とに及ぼす NAA 散布の影響

りんごにおいては中心花が先ず咲き、順次下方側花に及ぶもので、中心花の花梗は強壯であるので、原則的にはこれに由来した中心果を残し、側果を摘除しているのであるが、NAA を散布した場合の中心果、側果の落果状況は第 8, 9 図に示す通りであった。



第8図 NAA(20ppm)散布区と対照区との
旭果叢の落下状況(1956)



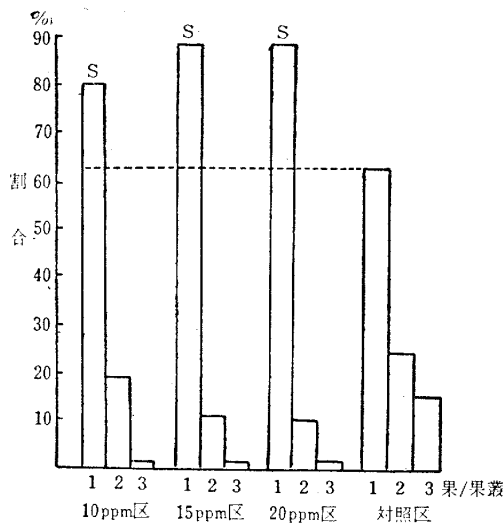
第9図 NAA(20ppm)散布区と対照区との旭
の中心果と側果との落果状況(1956)

実験には旭を供試し、NAA の濃度は 20ppm としたが果叢の落下は樹体によって幾分異なり A 樹に少なく、B 樹に多かった (第 8 図参照). 中心果、側果の落果率も A 樹より B 樹に多かったが、両樹とも中心果に比し側果の落果が多くなっていた。このことは実際面で好都合な現象であるといえる。

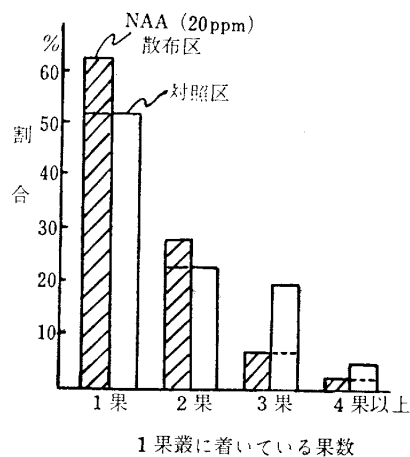
(6) NAA 散布がりんごの着果数に及ぼす影響

NAA の散布によってりんごは摘果し得るが、濃度が高い程その程度は大となり、遂には果叢の全果が落

果してしまうが、旭についてその実用的な濃度と考えられる 20ppm を中心に 10, 15ppm 溶液散布の結果は第10, 11図に示す通りであった。



第10図 NAAの散布がりんご旭の花叢着果数に及ぼす影響 (各区250花叢の分類) (1954)



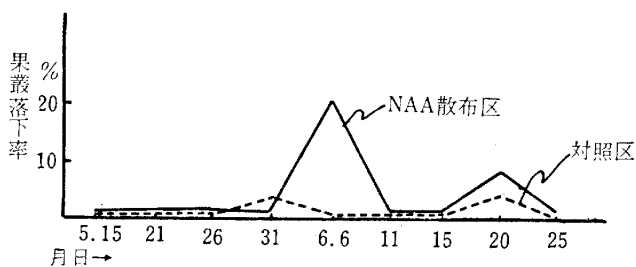
第11図 開花期におけるNAAの散布がりんご紅玉の結実に及ぼす影響(1958)

第10図を見るのに、対照無散布区では果叢中1果をとどめるものが60%、2果をとどめるものは25%、3果をとどめるもの15%となっているのにNAA散布区では1果をとどめるものが80~90%で、2果をとどめるものが10~20%を占め、3果をとどめるものは1%内外であった。

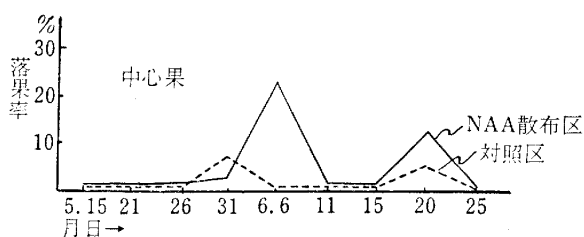
第11図は紅玉についての成績であるが、この場合に使用した濃度は20ppmでその実用的濃度と考えられる30ppmに対してはやや低いものであったが、NAA散布区に1果乃至2果残存果叢が多く、3果以上残存果叢は少なくなっていた。

(7) NAA 散布によるりんご落下の波相

NAA 散布によるりんご落果の波相を見るのに旭については第12, 13図の通りであった。



第12図 NAA(20ppm)散布区と対照区との旭果叢の落下状況(1956)



第13図 NAA(20ppm)散布区と対照区との旭幼果の落下状況(1956)

5.7 人工授粉 5.15 NAA散布

第12図は果叢の落下状況を示すものであり、第13図は中心果と側果とにわたった果実の落果状況であるが、いずれもその様相は同様であり、その波相に2つの山があり、NAA散布区では第1の山は6月6日でNAA散布後21日目に相当し、第2の山はそれより2週間おけている。第1の山は常に第2の山より大である。NAA散布区の落果の第1の山は果叢、果実の場合ともに対照区より1週程度おけている。

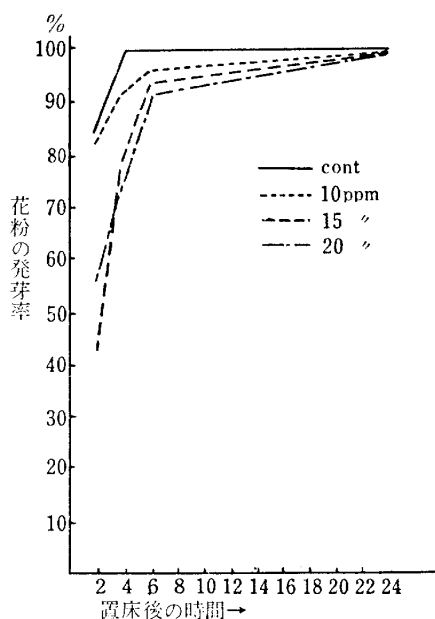
以上の実験結果から実際にNAAを散布してりんごの摘果効果をあげる場合には次の3点をとくに留意しておく必要がある。即ち、

- 1) 品種によってその適用濃度を異にする。
- 2) 樹勢の強弱によって摘果効果の現われ方が異なり、樹勢の弱い場合には摘果効果が大きく現われる。
- 3) NAA散布時期は開花期が最もよく、満開後においては濃度を高めないと摘果効果は現われない。

では、これ等の摘果効果はいかなる機構に基いて起るのであろうか。さきにMURNEEK氏等はNAAが胚の發育を阻害することによると述べているが、雌性器官への加害が考えられる。とくにりんごは自家不結実性をもつもので、その結実の安定を期する上には授粉用品種の混植、人工交配を必要としており、その品種自体の花粉活力は問題にされない。しかし、NAAの花粉に及ぼす影響についても一応明らかにしておく必要があると考える。

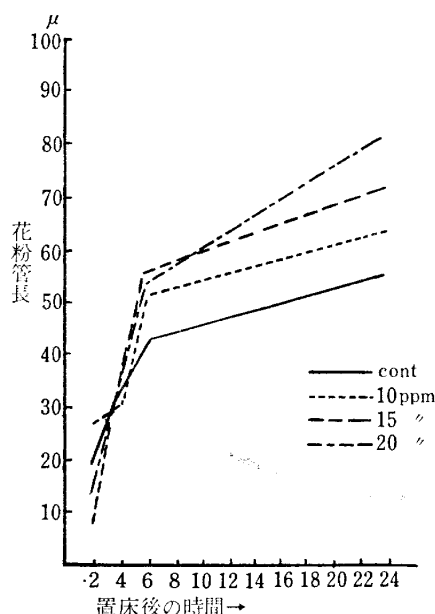
(8) 人工発芽床における花粉発芽試験

祝花粉を材料とし、1%寒天10%蔗糖発芽床にNAA溶液を添加して置床し発芽試験を行った成績は第4, 15図に示す通りであった。



第14図 人工発芽床にNAAを添加した場合のりんご祝花粉の発芽状況 (1954)

花粉採取 5.10
 実験 5.12 1% Agor
 10% Sucrose
 18°C ± 4°



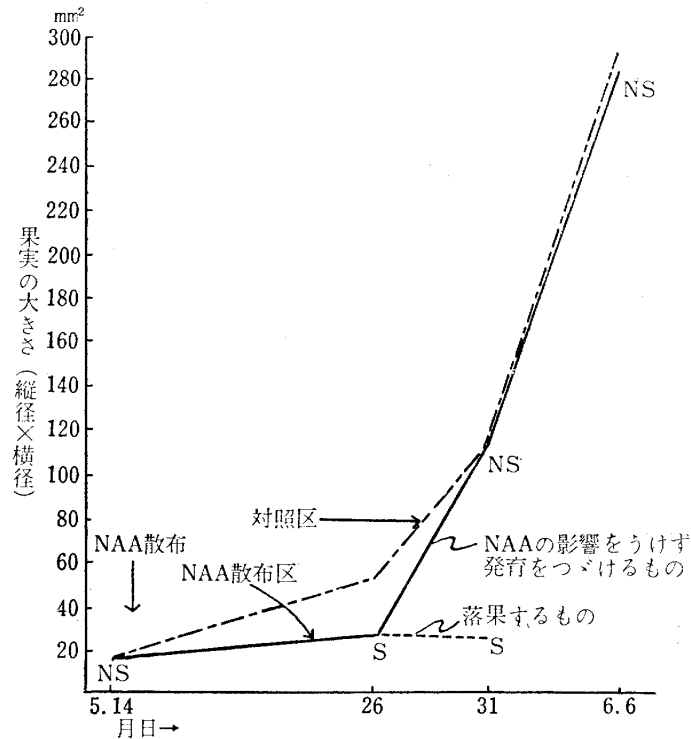
第15図 人工発芽床にNAAを添加した場合のりんご祝花粉管の伸長状況 (1954)

第14, 15図を見るのに、祝花粉はNAAを10ppmの濃度で添加されてもその発芽は影響を受けず、15, 20ppmで初期(2~4時間内)の発芽は頗るおけているが時間の経過とともに発芽をまし、24時間後においては対照区と変わらない。花粉管の伸長状況を見るのに、発芽したものは対照、処理区いずれにおいて

も同様に伸長した。以上のことから NAA は花粉そのものには大きな悪影響を及ぼしていないものと考えられる。

(9) NAA の散布がりんご果実の発育に及ぼす影響

NAA を散布して、その後の果実の発育を見たところ、その様子は第16図に示す通りであった。



第16図 NAAの散布がりんご旭の果実の発育に及ぼす影響 (1956)

旭に人工授粉を行ない、3日後に NAA の 20ppm 溶液を散布したのであるが、散布後 10 日間程度果実の発育は不良であり、11日目頃からそのまま殆んど発育せず落果してしまうものと、その頃から対照区果実と同様に急激に発育するものとがはっきりして来ている。

(10) NAA 散布がりんご果実の胚珠の発育に及ぼす影響

旭について、NAA 散布後の果実の発育を調査するとともに胚珠をとり出し、対照区の胚珠と対比測定した成績は第 1 ~ 2 表および第17図に示す通りであった。

第 1 表 旭果実の胚珠の発育に及ぼす NAA の影響 (中心果) 1956

No.1樹

No.2樹

調査月日	NAA(20ppm) 散布区		対 照 区		差の検定 0.001以下	NAA(20ppm) 散布区		対 照 区		差の検定 0.001以下
	調査数	大きさの 平均値	調査数	大きさの 平均値		調査数	大きさの 平均値	調査数	大きさの 平均値	
5月14日	241	0.386	241	0.386	—	249	0.357	249	0.357	—
26日	212	0.972	249	2.017	t=10.63 S	230	1.430	250	1.930	t= 3.12 NS
31日	140	4.801	238	3.131	t= 4.80 S	50	4.340	219	3.115	t= 2.40 NS
//	76	0.604	—	—	t= 6.30 S	187	0.593	—	—	t=11.71 S
6月6日	29	12.282	186	8.731	t= 3.52 NS	68	10.170	238	9.780	t= 0.09 NS

註) NAA 散布は5月15日実施

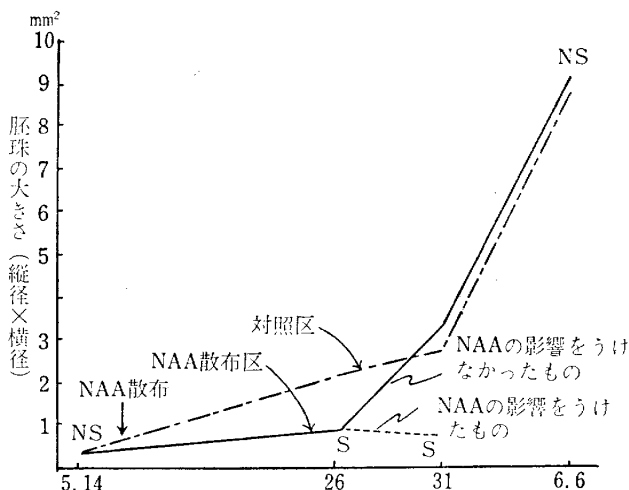
第2表 旭果実の胚珠の發育に及ぼす NAA の影響 (側果) 1956

No.1樹

No.2樹

調査月日	NAA(20ppm) 散布区		対 照 区		差の検定 0.001以下	NAA(20ppm) 散布区		対 照 区		差の検定 0.001以下
	調査数	大きさの 平均値	調査数	大きさの 平均値		調査数	大きさの 平均値	調査数	大きさの 平均値	
5月14日	234	0.324	234	0.324	—	239	0.353	239	0.353	—
26日	240	0.893	284	2.102	t=12.74 S	225	1.157	249	1.973	t= 7.63 S
31日	40	3.250	216	2.734	t= 0.74 NS	10	3.692	209	3.124	t= 6.62 S
//	205	0.763	—	—	t= 6.06 S	229	0.675	—	—	t=12.66 S
6月6日	9	9.334	225	8.827	t= 0.18 NS	28	9.770	233	9.103	t= 2.69 NS

註) NAA散布は5月15日実施
グラフ第17図に示す

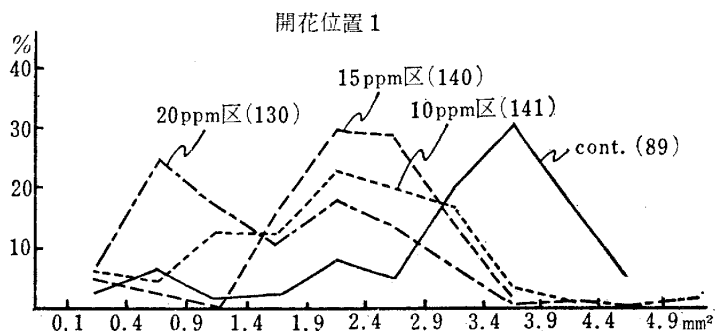


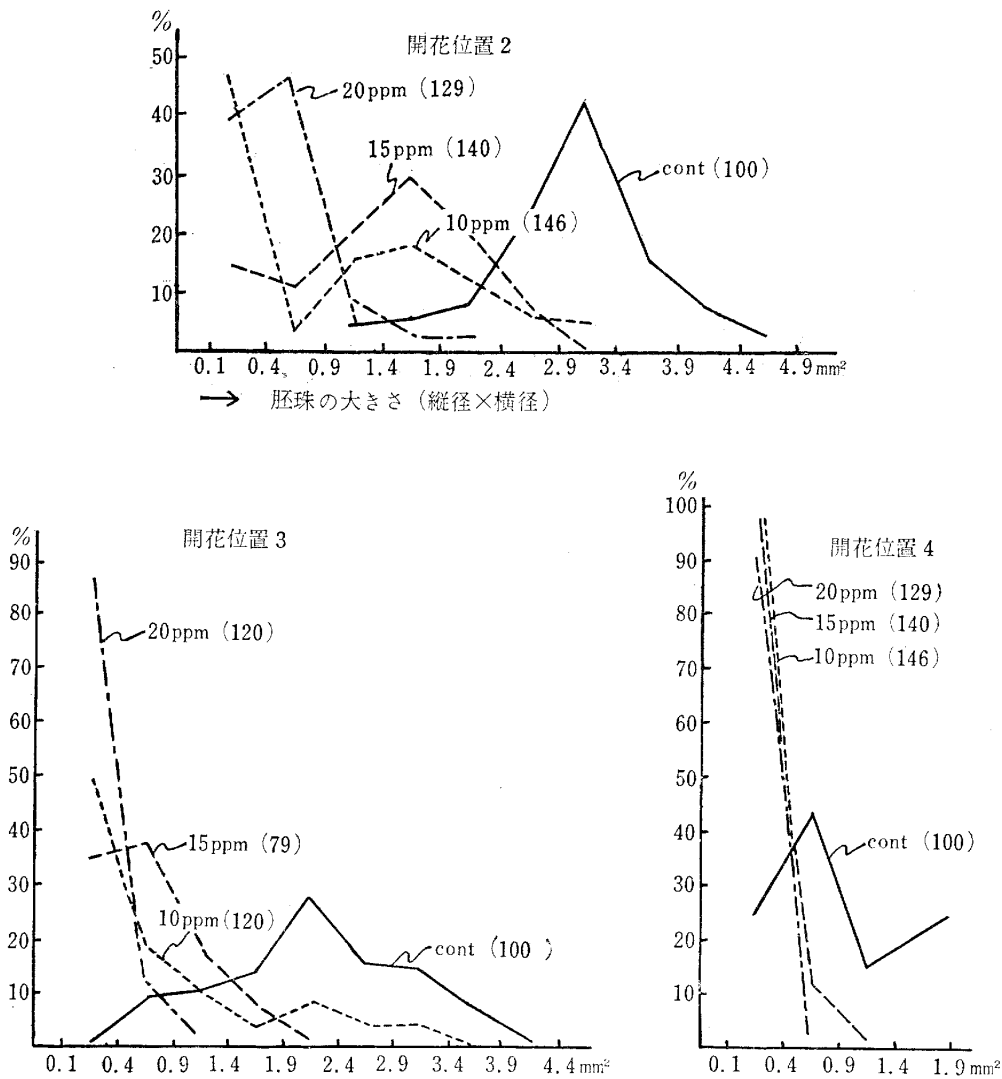
第17図 NAAの散布がりんご旭の胚珠の
發育に及ぼす影響 (1956)

これ等を通覧するのに、胚珠の大きさはいつも果実の大きさと平行的であり、NAA 散布後10日間の發育は盛んでなく、11日目からそのまま發育を停止してしまうものと、対照区の種子と同じように發育するものとに分れて来た。そして落果するものは發育を停止した小さな胚珠のもので、たとえ大きさが対照区と同じ位の種子を含んでいても落果したものはその数は極めて少なかった。

(11) 果叢果実の位置による NAA の影響

りんごの花は花叢に5, 6着生し、中心から即ち上部から下部へ咲いてくるが、満開時の花叢に人工授粉し3日後に NAA を散布し、各順位の花が果実となったとき(5月下旬)に採取し、その中に含まれる胚珠を大きさ別に分類した成績は第18図に示す通りであった。





第18図 同一果叢内の果実の着生位置による NAA 散布の影響 (1956)
 満開当日 NAA 散布, 5月下旬現在の胚珠の大きさ別分類
 供試品種旭()の数値は調査数

第18図を見るのに、果叢に着生している果実内の胚珠の大きさは、各順位を通じ NAA 散布区に小さいのが多く、対照区に大きいものが多く、順位が下るにしたがい小さいものの占める率が著しく増加している。着生順位位置のさがる花ほど勢力はよわいと考えられるが、そうしたものに NAA の影響が著しく現われている。また濃度について見るのに 20ppm は他の10, 15ppm の場合より反応が強くなっている。

4. 考 察

果実を生産するために授粉を必要とする果樹では果実に完全種子が出来ないと途中落果が多くなる。種子は果実に対し常に生長助長物質を供給しているとされている。したがって種子が無かったり、「しいな」が多かったり、健全数が少なかったりする場合には、果実は生理機能が不良となり、遂に落果するに至る。

NAA を散布して摘果効果のあがる場合には、その落果する運命の果実の生長、胚珠の生長はともに著しく不良となることが認められた。

同じように NAA を散布しても落果しないものと落果するものがあり、これは散布後 10 日位ではっきり

り分れる。何故個体によってこのように NAA に対する反応が違ふのであろうか。樹勢の強い場合には NAA の反応が仲々現われない事実と関連して考える必要がある。NAA が植物体内に吸収され、どのような生化学変化をしてゆくかは明らかにされてないので明言は出来ないが、極めて常識的な解釈として、強勢体においては代謝作用が旺盛であり、代謝に関連して酵素作用も盛んであると考えられる。NAA はこの盛んな酵素作用によって変質し、分解し効力を失うのであろう。なお落果の波相中 NAA 散布区が対照区より第 1 の山がおくれて現われるのは NAA のもつ 1 つの作用即ち離層の生成をさまたげる現象が現われたものと考えられる。

NAA 散布によってりんごが落果するのは雄性器官に及ぼす悪影響によるものではなく全く雌性器官に及ぼす悪影響から惹起されるものであり、それは胚の發育阻害にもとづくものとする MURNEEK 氏等の見解と同一の結論に達することを証明するものであった。

本実験調査には胚の大きさの測定を行わず胚珠の大きさによって推測したのであるが、多数の測定にはかなりの時間を要し、胚を取出し調査する機会は何れも得られなかったのである。

5. 摘 要

- 1) 1954 年から 1958 年にかけて、NAA 散布によるりんごの摘果効果並びにその機構について実験調査するところがあった。
- 2) 供試材料には祝、旭、紅玉、ゴールドデンデリシヤスが用いられ、NAA は三共製菓の α -ナフタレン酢酸ソーダ塩が用いられ、濃度は 10~20ppm で、散布には小型手押噴霧器が用いられた。
- 3) NAA 散布によって摘果効果のあがる時期は開花期で、蕾期および幼果期ではやや濃度を高めなければ効果が得られない。
- 4) NAA 散布による摘果程度は対照区の $\frac{1}{2}$ ~ $\frac{1}{3}$ が適当と考えられるが、この程度の成績をうるための濃度は一般的に次の様であった。
祝—15ppm, 旭—20ppm, 紅玉—30ppm,
ゴールドデンデリシヤス—40ppm.
- 5) NAA の影響は樹勢の強い場合には現われず、弱い場合に現われた。
- 6) 3 年枝花叢は 2 年枝花叢より NAA 散布による花叢そのものの落下は少なかったが花叢内果実の落果は多かった。
- 7) 花叢中の中心果と側果との落果率の比率は常に前者に少なく、後者に大であるが、NAA 散布によってもこの傾向は変らなかった。
- 8) 旭、紅玉についての摘果効果を示す NAA の実用的濃度 20ppm 溶液散布では旭では 1 果をとどめるものが 80~90%, 2 果をとどめるものが 10~20% であり、紅玉では 1 果をとどめるものが 60%, 2 果をとどめるものが 30% であった。
- 9) 落果の波相には 2 つの山が見られ、第 1 の山は 6 月上旬、第 2 の山は 6 月中旬で、NAA 散布区の山は第 1 の山の現われが対照区より幾分おくれるが常に山が高い。
- 10) 人工発芽床における花粉の発芽試験では、NAA 添加によって置床当初数時間の発芽は抑制されたがその後の発芽はよく、花粉管の伸長もよく、対照区におとらなかつた。
- 11) NAA 散布により果実の發育は散布後 10 日間位はやや緩漫となり、そのまま發育せず落果するものと、

対照区の果実と同様に発育するものと分れた。

- 12) 果実内胚珠には NAA の影響をうけて発育を停止するものと、その影響を受けないものがあり、前者が落果した。
- 13) NAA の反応は一花叢内の着花位置が下がるに従って強く現われた。
- 14) NAA 散布によるりんご摘果効果の現われる機構は胚の発育阻害に原因するとの MURNEEK 氏等の見解を支持する。

主 な 文 献

- 1) 浅見与七：果樹栽培汎論（剪定・摘果編），養賢堂 p.121~145, 1942,
- 2) ——：米国における最近の果樹の試験成績から，農及園，26, (9), p.1007~1008, 1951.
- 3) ——：同上 農及園，26 (10), p.1127~1128, 1951.
- 4) AUCHTER, E. C. and ROBERT, J.W.: Experiments in Spraying Apples for the Prevention of fruit set. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 30, p.22~25, 1934.
- 5) ——・——：Spraying Apples for the Prevention of Fruit set Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 32, p. 208~212, 1935.
- 6) BURKHOLDER, C. L. and McCOWN, G. G : Effects of scoring and of Naphthylacetic acid and amide spray upon fruit set and of the spray upon preharvest fruit drop. Proc. Amer. Soc Hort, Sci. 38, p.117~120, 1941.
- 7) 笠原潤二郎・小黒英一：苹果の2,3品種に対する摘果効果，昭28年度園芸学会春季大会研究発表要旨 p.1 1953
- 8) ——・——：植物ホルモ剤による苹果の摘果(花)に関する研究(第1報)，園芸学会雑誌，24, (4), p.233~239, 1956.
- 9) ——・——：植物ホルモ剤による苹果の摘果(花)に関する研究(第2報)，園芸学会雑誌，25, (1), p.54~58, 1956.
- 10) LUCKWILL, L, C : Studies of fruit development in relation to plant hormones. I. Hormone production by developing apple seed in relation to fruit drop. Jour. Hort. Sci. 28, (1), p.14~24, 1953.
- 11) MURNEEK, A. E. and TEUBNEN, F, G. : The Dual action of Naphthalene acetic acid in thinning of apples. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 61, p.149~154, 1953.
- 12) 永沢勝雄編：果樹の隔年結果に関する研究成績報告書，1959，
（文部省科学試験研究費補助金による）
- 13) 大畑徳輔・巢山太郎・久保田貞三：りんごに対するナフタレン酢酸アミドの摘果効果について，昭和33年園芸学会春季大会研究発表要旨，p.1, 1953.
- 14) 大野正夫・長谷部好一：植物ホルモ剤による苹果摘花果効果について，昭和27年園芸学会秋季大会研究発表要旨，p.1. 1952
- 15) ——・塩沢健士：植物ホルモ剤によるりんごの摘果効果，昭和29年園芸学会春季大会研究発表要旨，p. 4, 1954.
- 16) ——・——：植物ホルモ剤によるりんごの摘果効果，農林省農業改良局研究部研究通報 No. 52, p.354, 1954.
- 17) ——・小林睦夫： α -ナフタレン酢酸の散布時期がりんごの摘花果に及ぼす影響，昭和33年園芸学会春季大会研究発表要旨 p.8, 1958.
- 18) ——・木村公一：NAA 散布によるりんごの摘花果機構について，昭33年園芸学会秋季大会研究発表要旨，1958.

- 19) STRUCKMEYER and ROBERT : A possible explanations of how naphthalene acetic acid thins apples. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci, 56, p. 76~78, 1950.

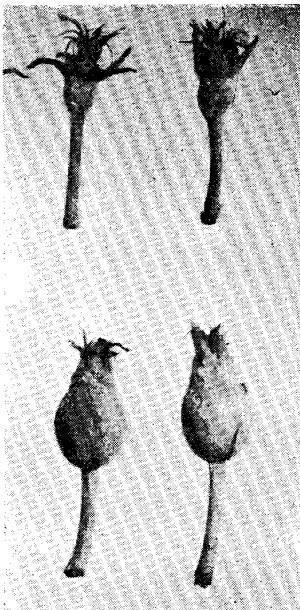
Summary

- 1) The influence of fruit thinning with NAA sprays on apple fruit production and the thinning mechanisms caused by NAA were studied from 1954 to 1958.
- 2) For these tests, New Summer Permain, McIntosh, Jonathan, and Golden Delicious apples were used. As a thinner, NAA- sodium salt of α -naphthalene acetic acid was employed at concentrations of 10—40 ppm applying by handy sprayer on flowers or young fruits.
- 3) Best thinning results were obtained when NAA applied just in bloom and slightly higher concentrations were needed to use at the pink stage or young fruit stage.
- 4) Fruit thinning up to half or one third of fruits of unthinned trees was favorable. For this adequate thinning, NAA sprays at 15 ppm on New Summer Permain, 20 ppm on McIntosh, 30 ppm on Jonathan, and 40 ppm on Golden Delicious were considered to be beneficial.
- 5) It was observed that NAA treatment had a marked thinning effects on trees of poor vigor and not on vigorous trees.
- 6) The dropping of 3-year-old clusters by NAA spraying was fewer than that of the clusters of 2 years old but dropping flowers in a cluster of 3 years old occurred highly.
- 7) Dropping percentage of the center fruits in a cluster was always not higher than that of lateral fruits in a cluster, and this findings was also observed after treatments of NAA.
- 8) By applying NAA at a concentration of 20 ppm on McIntosh and Jonathan varieties, it was found in McIntosh apples that one fruit in a cluster was produced by 80—90% of a total fruit set and two fruits in a cluster was obtained by 10—20%. In Jonathan variety it was observed that 60% of a total fruit set had one fruit in a cluster and 30% for two fruits in a cluster.
- 9) Variations of fruit dropping in the season was noticed ; the first peak of dropping occurred in early June, and the second one appeared in middle June. By applications of NAA the first fruit dropping in early June occurred little later but dropping rate was always higher than that of unsprayed controls.
- 10) By addition of NAA solution to agar-sugar germinating media, the pollen germination of apples was inhibited within several hours but afterwards it was gradually increased to a percent germination shown by control pollen, and better elongation of pollen tubes was obtained.
- 11) The development of NAA-treated fruits was relatively slow within 10 days after treatment and it was observed afterwards that there were the fruits which continued to develop as control fruits and which dropped so soon.
- 12) By chemical effects of NAA on the seeds in the fruits, the seed development was checked and then, the dropping of fruits occurred. There were other seeds in the fruits which were not suffered by NAA and kept their development to maturity.
- 13) The flowers bloomed later in the cluster were more sensitive to the NAA treatments.
- 14) In interpretation of mechanisms of fruit thinning with NAA spray, this study lends further support to the opinion proposed by Murneek that thinning of fruits was produced by the abortion of their embryo.

NAA 散布当日の花
5月15日
上段…中心果,
下段…側果



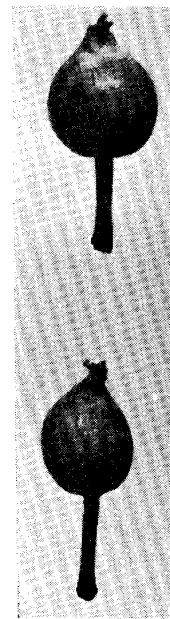
NAA 散布後10日の果
実 5月25日
上段…NAA 散布区,
下段…対照区



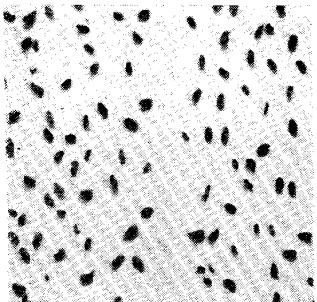
NAA散布後15日の果実 5月30日
上段… NAA の影響をうけ発育を停
止落果すると思われるもの
下段… NAA の影響をうけず発育を
つづけるものと思われるもの



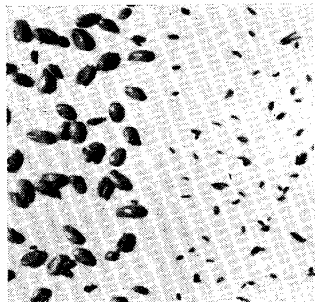
NAA 散布後21日の果実
6月6日
上段…NAAの影響をうけ落
果したもの
下段…NAAの影響をうけず
発育しているもの



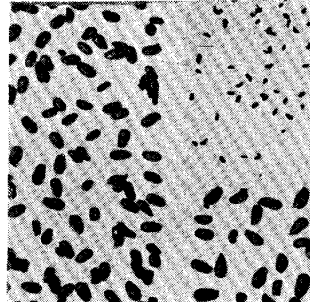
NAA の影響を受けな
かった果実と対照区
の果実 6月6日



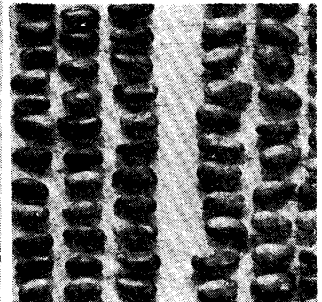
NAA 散布後10日の果実
(右)と対照区の果実(左)
とに含まれる種子
5月25日
大きさの差異が明瞭でない



NAA 散布後15日の果実の種
子 5月30日
右…NAAの影響をうけ
発育を停止し落果す
ると思われるもの
の種子
左…NAAの影響をうけず
発育をつづけるもの
と思われるもの
の種子



NAA 散布後15日の果実の
種子(右)と対照区果実(左)
の種子 5月30日
散布区には果実の発育し
ないものとよく発育する
ものとある。発育のわる
い果実の種子は小さい。



NAA 散布後21日で落果し
ない果実の種子(右)と対
照区果実(左)の種子
6月6日