

牛（繁殖牛）の導入を行う場合、資金助成を行う事業である。飼料作物の転作面積6アール当たり1頭が導入の基準となっている。

5. おわりに

水田利用再編対策は、終戦後の農地改革に次ぐ一大事であるといわれる。転作等の実績が目標より13%も上回るという状況下において、53年産米の生産量が、計画生産量の1,170万トン

を約90万トンも上回ったという事実がそのことを如実に物語っているとおもう。それは、53年の稲作に対する好天候という事柄を含めての実感である。

水田利用の再編対策は、今後の日本農業の再編確立という長期的視点から、総合的な検討が重ねられ、着実に推進されていくことが望まれる。その中で、飼料作物の転作も徐々に根づいていくものとおもう。

りんごの落果防止剤

岩手大学農学部 横田 清

1. 落果防止剤の必要性

りんご栽培において、収穫前落果は切実な問題である。落果防止剤を使用しなければ台風や異常高温が無い年でも収穫完了時まで10%程度落果してしまうことが常である。ことに、秋口の気温が比較的高い長野・福島・山形等の各地では年によって20%を超えることも珍しくない。台風が来たり、異常高温の続いた年では全く無残という外無い状況となる。落果するものは、着色の進んだ大玉の商品価値のもっとも高い果実の場合が多い。もちろん、落果は生食用としての出荷は困難であり、加工用として高く売れたとしても収益減はかなりのものになる。

NAA剤や2,4,5-TPの普及が極めて早い速度で行われ、これらの散布が必須作業として定着したのも落果防止剤に対して栽培者が強い必要性を感じたからであった。現在、これらの落果防止剤は、事情によって登録からはずされているが、栽培者サイドから見ると極めて残念

なことである。わが国のりんご生産量は約100万tonといわれているので、5%の落果があったとしても毎年5万tonものりんごが損害を受けていることになる。

現在、落果防止剤として使用可能のものとしてはSADH（Bナイン）があるが、銅剤との近接散布で葉害が発生するなど使用方法に制約があること、散布時期によっては果実肥大が若干抑えられる等の問題点があり、広く普及という段階には至っていない。しかし、本剤の使用で着色向上、貯蔵性の向上、着花増等の効果も同時に期待できるので、更に前向きな検討が必要と考えられる。

2. 落果防止剤を必要とする品種

生理的な収穫前落果は、すべての品種に同じように起こるものではない。現在の主要品種のなかで落果しやすい品種をあげると、スターキングなどのデリシャス系品種、紅玉およびつが

るであり、栽培面積は少ないがゴールデン・旭・印度も落果しやすい。このうち、つがるは祝・旭に続いて出荷される早生種として注目され、年毎に栽培面積が伸びているが、収穫前落果が最大の問題の1つとなっている。とくに、気温の高い長野県の平暖地では落果率が50%以上になることさえあり、より有効な落果防止剤の出現をもっとも待ち望んでいる品種である。

一方、ふじ・国光・金星など国光を交配親としている品種は、台風でも来ない限りほとんど落果することが無く、従って落果防止剤の必要性も少ない。品種によって落果しやすさに難易のあるのは、離層形成能力に差異があることにはかならない。離層形成能力の差異が何に由来するかについては軽々しく論ぜられない複雑な問題であるが、1つの明白な事実はエチレン生成能力と密接な関係にあることである。すなわち、落果しにくい国光等の品種は、スターキング等落果しやすい品種に比べ、幼果期、成熟期、さらには貯蔵期間を通じてエチレン生成能力がはるかに低い。しかし、離層形成能力の低い国光やふじにエチレン発生剤エスレルを散布すると、これら品種も離層を形成して落果する。このことから、エチレンが離層形成を促す直接の物質であることが推定される。更に、国光・ふじ等でエチレン生成能力の小さいことは、これら品種が気温の低下した晩秋に収穫されるためと考えるよりも遺伝的なものであると考えられる。

3. 落果防止剤研究の経過

落果防止剤の効果を明らかにし、その後の研究や使用方法に大きな示唆を与えた最初の論文は、1939年の Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. vol. 37 に掲載された Gardner らおよび Murneek の報文であろう。とくに Gardner

らの研究は、極めて詳細なまた適切なものであった。同氏らは、NAA, IBA 他の生長物質(原文では plant growth Substances と呼んでいる)を落果防止に用い、次のような結果を得た。すなわち、NAA および NAA アミドの効果が高く、NAA の各種塩もほぼ同様な効果を示す。しかし、IAA や IBA のインドール系化合物の効果は、ほとんど認められない。NAA 系化合物の散布濃度は 1ppm でも効果を示すが、5ppm でより安定した効果が得られる。さらに、くり返し散布で効果を一層持続させることが可能で、最初の散布から 3~5 日後に 2 度目の散布を行うと著しく効果が高まる。また、梗あ部に処理した場合には効果があるが、萼あ部に処理した場合、樹に注入した場合には効果が無い。この他、強風による落果の防止効果、人畜に対する毒性の検討、花や幼果に対する落果防止効果等きわめて広範囲にわたる研究がなされ、落果防止剤研究の確かな骨組みが築かれた。

わが国においては、三木泰治氏が上記研究結果等を「農業及園芸」第15号(昭和15年)に紹介したものをはじめ、昭和17~18にかけて、青森県苹果試および朝鮮総督府農試から試験結果の報告がなされた。しかし、この後第2次大戦の激化とともに、これら研究は内外ともに途絶えることになった。

落果防止剤研究の再開は、多分、1945年サイエンス誌に報告された Batjer らによる 2,4,5-T の効果についての報告からであろう。2,4,5-T をはじめとするフェノキシ系オーキシンは、第2次大戦中に戦略的な目的で合成されたものであるが、平和的利用の1つとして考えられたのが、落果防止剤としての利用であった。Batjer らの報告を契機に研究対象の主役は NAA からフェノキシ化合物に移り、2,4,5-

T, 2,4-D, 2,4,5-TP およびこれらの誘導体が試験され始めた。最近まで広く用いられていた 2,4,5-TP の落果防止効果は Edger-ton 及び Hoffman (1951年)により報告されたのを皮切りに, Batjer ら, Murneek, Thompson等々の研究で明らかにされてきた。2,4,5-TP が注目されたのは, 落果防止効果が NAA より優れたこともさることながら, 有効散布期の幅が広く, 着色や成熟の促進も期待されたからであった。

戦後のわが国における研究は, 昭和27年頃から本格化し, 東北農試園芸部(現果試盛岡)をはじめ, りんご生産各県の試験研究機関や大学で実用化の基礎が築かれていった。当時, 試験の中心となった薬剤は, NAA 剤, 2,4,5-TP および 2,4,5-T アミドであり, この他 2,4-D, 2,4,5-T, MH-30 なども試みられた。これら一連の試験の結果, NAA 剤および 2,4,5-TP が広く使用されるに至った。それは, 両薬剤とも効果が安定していたことに外ならないが, この結論が出されるまでには多くの試行錯誤が繰り返された。とくに, 最後まで検討が続けられたのは, 品種間差と散布時期に一定した傾向が得られなかったことと, 2,4,5-T アミドが実際に使用できるかどうかの判定であった。前者については, NAA 剤の効果発現には

気温が大きく関与し, 散布時の気温が 15.6℃ 以下では効果が著しく低下することがわかり(昭和35年, 細貝ら), これまでの矛盾が解決されると共に適切な使用方法が確立された。後者の 2,4,5-T アミドについては, 着色促進剤としての期待も持たれる程であったが, 同時にボケの促進も他剤より大きく実用化され得なかった。

落果防止剤がりんご栽培上の必須作業に定着したのは昭和34年頃からで, 一般に青森県では NAA 剤が, また長野県では 2,4,5-TP がより多く使われる傾向にあった。この傾向として考えられることは, 気温の高い長野県の方が激しい落ち方をするため, より強力な薬剤が求められたこと, 昭和34年および36年に台風が襲った際, 2,4,5-TP を散布してあった園で被害が少なかったこと, さらに青森県では貯蔵して年明け後に販売する比率が高く, ボケに影響の少ない NAA が求められたことがあげられる。しかし, 大方は個々の栽培者の好みで使い分けられたと見てよいであろう。

なお, 当時の試験をまとめた報告としては, 宮川(昭和33年農及園), 川村(昭和37年農及園)がある。また第1表は, NAA 剤および 2,4,5-TP の使用方法を比較したものである。

第1表 NAA と 2,4,5-TP の比較

薬 剤	散 布 濃 度	効果の遅速	残 効 性	品 種 間 差 異	温 度 と 効 果	着色, 成熟に対する影響
NAA 剤	20ppm	速効性。	あまり無い。 そのため 10 ~ 15 日間隔で, 再散布が必要。	旭に対して効果少ない。	低温時の散布で効果劣る。	ほとんど無い。
2,4,5-TP	20ppm 〔スターキング〕 には 10ppm	NAA より遅効性と云われているが明らかでない。	有り。	ほとんどの品種に有効。	散布時の温度に左右されない。	明らかに効果有り, 収穫期を誤るとボケを進ませる。

4. B ナインによる落果防止

B ナインは、化学名をN-dimethyl amino succinamic acid、国内での商品名をビーナイン（日曹）という。国内ではB ナインの呼称が慣行的に一般化しており、B 9、B 995、Alar とも呼ばれ、最近ではS ADH が一般名として用いることが多い。

B ナインは、1964年にBatjer らによって果樹に対する伸長抑制、花芽着生増、りんご果実の貯蔵性増大、桜桃の成熟促進等の効果が発表されて以来研究者の注目を集め、その作用性の検討や実用化への試験が続けられた。

B ナインに落果防止効果のあることについては1965年にEdgerton らによって見出され、それ以後多くの追試で確認されて来た。わが国においては昭和41年に宮城農試および長野園試で調査が行われたことを始めとして各試験場で試験が行われ、現在に至るまで続いている。

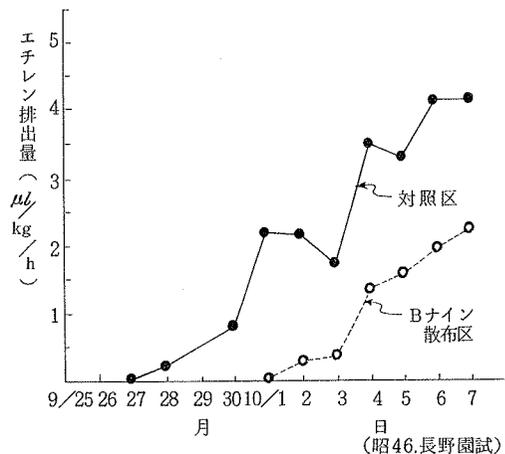
B ナインの落果防止効果の特徴は、成熟期に散布したのでは効果が無く、果実生育の前半に散布した場合に有効なことである。第2表は、昭和42年に紅玉を供試して行なった長野園試の結果であるが、6月20日散布および8月15日散布で2,4,5-TPと同様の効果を示したにもかかわらず、成熟期に入った9月1日散布では全く効果が認められていない。

第2表 B ナインの散布時期と落果防止効果

散布薬剤 散布 月日	1000ppm B ナ イ ン (8月15日は500ppm)			20ppm 2,4,5-TP	対 照
	6月20日	8月15日	9月1日	9月1日	
総果数	693	552	1060	1853	1770
落果数	43	21	160	74	197
落果率(%)	6.2	3.8	10.0	4.0	11.1

品種：紅玉。

このように成熟期に入ってから散布で効果の無いことは、B ナインがオーキシン製剤のように離層の形成を直接的に抑制するのではなく、成熟現象そのものを調節した結果として落果が抑制されるものと推定される。B ナイン散布によって成熟が遅れることは、多くの試験で認められており、このことが落果防止に連なるものと考えられる。第1図は、果実成熟の経過をもっとも端的に表わすエチレン排出量の変化をスターキングについて見た長野県園試の結果である。B ナイン散布によってエチレン排出の時期が遅れ、しかも排出量が少ないことが示されている。



第1図 成熟期におけるエチレン排出の消長

B ナイン使用がなかなか普及せず、しかも今

もって試験が続けられているのは、年によって十分な効果が得られないことがあること、使用方法に制約があることがあげられる。すなわち前者については、B ナインの落果防止効果が成熟の遅延や急激

に過熱化することを防ぐことに依っているため、異常落果と呼ばれるような激しい落果の起こる年には十分な効果が得られない場合が多いが、これは長野県のつがるで往々みられる例である。後者の使用方法についての制約の最大のもの、銅剤（主としてボルドー液）との関係で薬害が出ることに、これを避けようとするれば果実肥大抑制の大きい6月中旬以前に散布しなければならぬからである。一般にBナインの効果は、早い時期の散布で強く現われ、果実肥大抑制も同様の傾向で現われる。一方、ボルドー液は6月中旬から8月中旬頃まで用いられるため、Bナインの使用は果実肥大抑制の大きい6月中旬以前か、あるいはボルドー液未使用園に限られる。

なお、Bナインと銅剤による薬害は果実に現われることが多く、薬液が露としてたまりやすい尻の部分に縮果病状の凸凹が出来たり、着色がまだらになったりする。これは銅剤使用後にBナインを散布した場合に発生することが多く、ボルドー液散布1カ月後にBナインを使用した場合にも発生した例がある。薬害は常に発生するとは限らず、むしろ出ない場合の方が多いが、もしも発生すれば果実品質の著しい低下となり、慎重にならざるを得ない。

薬価が従来のNAA剤等より高いのも、大きな制約の1つである。そのため、低濃度使用の試験も行われたが、2,000倍（400ppm）以下の濃度では極めて不安定となりやすいことがわかった。現在は、1,000～2,000倍の範囲で用いている例が多い。

5. 新落果防止剤への期待

2,4,5-TP, NAA剤が相い次いで消

えて行く過程で、新落果防止剤の検索も続けられて来た。これまでに取り上げられた主な薬剤は、2,4-Dの各種誘導体、PCPA（トマトトーン）、J-455, SLG-522, A-365, GR-58などであるが、従来の薬剤と同等あるいはそれより優れている薬剤は見出されていない。しかし、このうち、A-365はNAA剤より若干劣るものの、明らかに効果を示している。第3表は、昭和53年度の日本植物調節剤研究協会委託試験結果をまとめたものであるが、スターキングに対しては30ppm 2回散布でヒオモン20ppm 2回散布とほぼ同等の、また、つがるに対してはヒオモンより優るとされる程度の効果を示した。本剤の効果にはまだバラつきがあり、青森りんご試のつがるに対してのように効果の不明な場合もあるが、今後、散布時期、品種間差、散布濃度等の検討次第では実用化の可能性も考えられる。栽培者サイドから見ての使いやすい落果防止剤は、このような収穫期直前に散布する型であるので、今後さらに積極的な試験を期待したいものである。

6. ジューンドロップ防止剤の必要性

第3表 新落果防止剤A-365の効果
(昭和53年、植調試験から)

項目 試験場所	A-365			ヒオモン	対照
	10ppm	20ppm	30ppm	20ppm	
スターキング落果率(%)					
北海道中央農試	3.4	3.6	2.2	1.0	8.0
青森りんご試	11.5	12.9	10.5	7.2	42.7
長野果試	8.4	9.6	3.4	6.2	30.7
果試盛岡	4.0	6.0	2.0	1.3	24.0
つがる落果率(%)					
青森りんご試	35.7	25.4	21.1	31.5	23.9
長野果試	29.2	18.3	9.0	14.9	30.3

A-365, ヒオモンとも2回散布。

昭和53年の青森県下で発生したジュールドロップは、スターキングの生産量に多大な影響を与え、深刻な問題となった。このような大規模な例は稀れなことであるが、毎年どこかで発生がみられ、発生した園では相当な被害を被っている。

ジュールドロップの発生機構は複雑で不明な点が多いが、原因としては異常高温・異常低温・日照不足・乾燥等の気象的要因、多肥・強剪定・病虫害多発・農薬散布等の栽培的要因、結果過多・樹が若令であること等の樹そのものの要因があげられ、実際上はこれらの原因が複合的に関係しあって発生している。前記青森県の場合は、異常高温・日照不足と受精不完全等の要因が重なったものと推定されている。昭和43年の長野県下で発生した原因は、日照不足と農薬(有機りん剤)散布が重なったためであることが知られている。ジュールドロップ発生も品種によ

って異なり、収穫前落果の多いスターキング・祝・つがる・紅玉がこの場合にも落果が多い。このうち、つがると紅玉は結実量そのものが多いので、かなりの落果があっても実害はない。また、ふじ・国光はほとんど落果することがない。

現在、ジュールドロップ防止に有効な薬剤としては、Bナインが知られている。しかし、前述したように果実肥大抑制という問題点があり、大玉でなければ商品価値が低いわが国では実際上使用困難である。Bナイン以外の薬剤については、昭和50年から長野県果試で検索を続けているが、有効な薬剤は見出されていない。なお、ジュールドロップ発生にもエチレン生成がキーポイントを握っており、直接的にあるいは間接的にエチレン生成を抑制する物質がジュールドロップ防止剤になり得ると考えられる。

主 な 参 考 文 献

1. Gardner, F. E., P. C. Marth, and L. P. Batjer: 1939. Spraying with plant growth Substances for control of the pre-harvest Drop of apples. *proc. Amer. soc. Hort. sci.* 37; 415 ~ 428.
2. 三木泰治: 1940. 苹果の落果防止に対する生長ホルモンの効果. *農及園*, 15; 1825 ~ 1836.
3. Batjer, L. P., and P. C. Marth: 1954. New materials for delaying fruit abscission of apples. *Science* 101; 363 ~ 364.
4. Murneek, A. E.: 1954. 2, 4, 5-Trichlorophenoxy-propionic acid as a pre-harvest spray for apples. *Proc. Amer. Soc. Hort. sci.* 64; 209 ~ 14.
5. 宮川健一: 1958. 植物ホルモンによるりんごの後期落果防止法, *農及園*, 33; 1359 ~ 1363.
6. 細貝節夫・小原信実・渡辺政弘: 1960. りんごの収穫前落果防止について. *農及園*, 35; 555 ~ 556.
7. 川村英五郎: 1962. りんごの落果防止法. *農及園*. 37; 1000 ~ 1004.
8. Edgerton, L. J. and M. B. Hoffman: 1964. Inhibition of fruit drop and colour stimulation with N-dimethyl amino succinamic acid. *Nature*. 209; 314 ~ 315.

9. 寒冷地果樹に関する試験打合わせ会議資料：昭和41～53年度.

10. リンゴ関係除草剤・生育調節剤試験成績集録：昭和50～53年度.

チャの栽培と品質向上

農林水産省茶業試験場栽培部茶樹第3研究室長 青野英也

はじめに

現在わが国には約60,000haの茶園が北関東以南に存在し、年間約105,000tの茶が生産され、国民の嗜好飲料として広く大衆に親しまれている。

特に昭和40年ごろから国民生活が豊になり、昭和元録とさえ言われる安穏な日々が続くにつれて、茶の需要は増加し、現在までに10数年にわたって好況な時代が続いてきた。

このような状況からチャの栽培は、山間過疎地の経済を支える産業としても重要な位置を占め、この10年間ほぼ10,000haの茶園が新設され、今後もさらに増加する傾向にさえある。

したがって将来は、現在より20,000t内外も多い、120,000～130,000tの茶が生産されるものと判断されているが、茶の需要は最近必ずしも増加していない。このことは将来輸出でも伸びていかない限り、やがて生産過剰時代を迎えることを示すものである。

そこで今後のチャ栽培を経営的にも安定させていくためには、消費者により良い茶をより安く提供し、需要を増大していくことが不可欠な条件で、私達チャの栽培研究での課題も、チャの生産力の安定向上と、品質の向上が大きな柱となっている。

したがってここでは、チャの栽培面からその

品質向上策について、現状どのような対応がなされているかを解説してみたい。

1. 茶の品質を左右するもの

まず茶の品質向上について話す前に、茶の品質とは何であるかを知って載く必要がある。

茶の品質は形や色沢など外観の良し悪しとともに、香りや味など内質的なものの良否によって決定される。特に香りや味の優劣は、茶の中に含まれる化学成分にその比重の大部分がかかっているようで、茶葉中のタンニン・カフェイン・アミノ酸・糖・葉緑素・揮発性成分など数多くの成分が、品質と複雑な関係をもつと言われている。

すなわち茶の香りは、茶の品質を決定する要素として最も重要なものの1つで、茶産地によって独特の香りを持ち、特に河川の流域にある山間部の産地では、特徴のある香りをもって、特色ある銘茶の産地を形成している。

ところが茶の香りの成分は、1種あるいは数種の香りの成分で代表できるものでないようで、現在までに緑茶・紅茶の中に含まれる揮発性の香氣成分は、280種にも及んでいることが分っている。

したがって、これらの香氣成分が複雑にからみ合い、そう快な若芽の香りや火入れしたとき