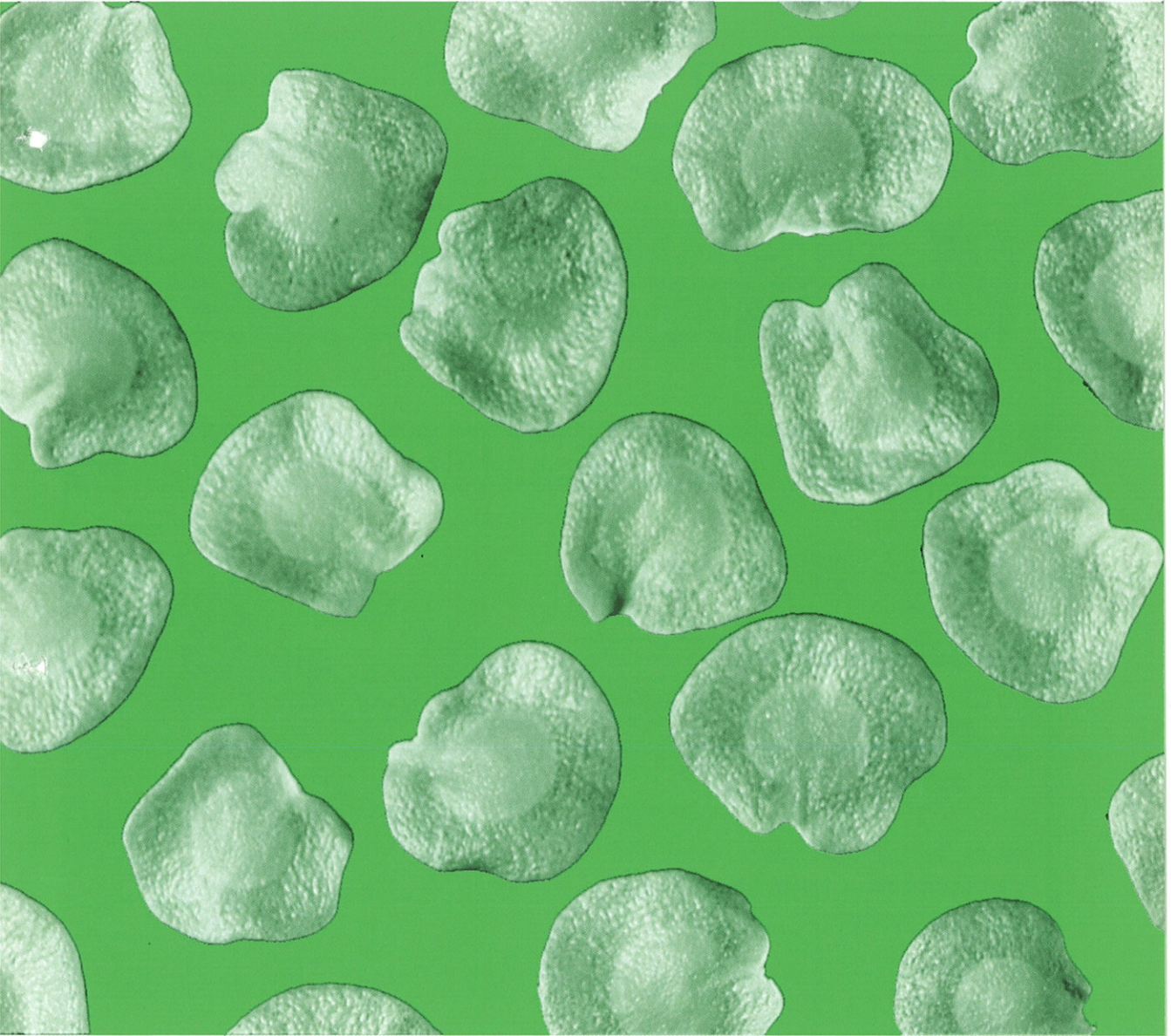


植調

第41巻第9号



キンギンナスビ (*Solanum aculeatissimum* Jacq.) 長さ5mm

財団法人 日本植物調節剤研究協会編
<http://www.japr.or.jp/>

よりよい農業生産のために。三共アグロの農薬



●SU抵抗性雑草(ホタルイ等)に3成分で効果がある
投げ込み型一発処理除草剤

クサトリ-DX
ジャンボ[®]H/L・1キロ粒剤75/51・フロアブルH/L

●白化させて枯らす
非SU型初・中期一発剤!!

イネエース
1キロ粒剤

●効きめの長い
初・中期一発処理除草剤!!

ラクダープロ
フロアブル・Lフロアブル・1キロ粒剤75/51

●がんこな草も蒼白に
初・中期一発処理除草剤!!

シロノック
1キロ粒剤75/51・H/Lフロアブル・H/Lジャンボ[®]

●三共アグロの優れた製剤技術から
生まれた グリホサート液剤

三共の草枯らし

●移植前後に使える
初期除草剤

シンク 乳剤

●時代先どり、ジャンボな省力
投げ込むだけの一発処理除草剤

クサトリエース Hジャンボ[®]
Lジャンボ[®]

●ノビエ3.5集期まで使える
新しい中期除草剤

ザーベックス DX 1キロ粒剤

●使いやすい
初期一発処理除草剤

ミスラッシュ 粒剤
1キロ粒剤

●SU抵抗性の
アゼナ・ホタルイに!

クサコント フロアブル

●使用前にはラベルをよく読んでください。●ラベルの記載以外には使用しないでください。●本剤は小児の手の届く所には置かないでください。



三共アグロネット会員募集中!



三共アグロ株式会社
三井化学 東京都港区東新橋1-5-2 汐留シティセンター

詳しくは、ホームページで!

<http://www.sankyo-agro.com/>

サービス1

インターネット栽培履歴管理システム「かすみが目録」

サービス2

登録内容携帯電話チェック

サービス3

登録情報メールサービス

無料

SU抵抗性雑草*も、田植同時におまかせ!

SU抵抗性
ホタルイに!

SU抵抗性
アゼナ類に!

SU抵抗性
コナギに!

SU抵抗性雑草に効く、田植同時処理除草剤

バイエル

イナバー DX
1キロ粒剤

- 田植後に行っていた従来の除草作業が省略できます。
- 田植同時散粒機で均一散布が可能。安定した効果が期待できます。
- 田植と同時に除草剤散布が完了。散布適期を逃しません。

ムラなくまけて、効果長もち



®は登録商標

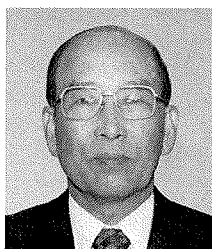
*SU抵抗性雑草とは? 多くの水稲用除草剤に含まれるSU剤(スルホニルウレア系除草剤)に、抵抗性を持つ雑草のことを「SU抵抗性雑草」と呼んでいます。

- 使用前にはラベルをよく読んで下さい。●ラベル記載以外には使用しないで下さい。
- 本剤は小児の手の届く所には置かないで下さい。



Bayer CropScience

バイエルクロップサイエンス株式会社
東京都千代田区丸の内1-6-5 〒100-8262
www.bayercropscience.co.jp



： 卷 頭 言 ：

農村景観の維持・保全と、稲作のあり方

(財)日本植物調節剤研究協会 評議員 生杉 佳弘
(財)日本植物調節剤研究協会 東海支部長

ある秋の一日、人を案内して中山間地域の水田を見回ることがあった。米の生産調整が実施され、減反政策の中で休耕し、それが長年続き、一年生雑草はもとより多年生の草が幅を利かせ、畦畔はといえば、もぐらが我物顔に走り廻ったその穴に雨水が流れ込んで石垣を崩し、水田に復元するには大層な労力を必要とする箇所も幾つかあり、かつては美田だった筈の面影はすっかり失われてしまっていた。

さらに、中山間地域は言うに及ばず、一般の傾斜地域の水田は基盤整備によって圃場は矩形化・大型化し、作業機械の乗り入れも容易になった。然しながら、工事前に比べて、法面や空き地等の耕作しない土地が多くて面積を占めるようになった。耕作者の高齢化がすすむなかで、その管理に苦労している農家が少なくない。私の知人もその一人で、現在は草刈機を使っているが、「若い時と違って歳を取ると、法面の作業は危険だし身体にもこたえる。高齢者にはつらい作業だ」といい、現地試験をお願いした抑草剤の利用に強い関心を示している。

振り返ってみれば、基盤整備が進むまでは、段々畑や千枚田の畦畔は石積みによる垂直の法面で、狭い土地を効率的に利用するための先人の知恵だと、思い知らされる。そこでは、江戸時代以前から化学肥料全盛となるつい最近まで、稲の肥やしにするための農家のこまめな雑草管理が行われて畦畔は保全され、日本の蒼々たる農村景観が造り出されてきたのだと思う。

もう30数年も昔のことになるが、スイスを訪れる機会があった。山岳地帯では、首にカウベルをつけた乳牛が草を食み、青々とした芝生のような草原が私達観光者の心を和ませてくれた。

長期休暇を楽しむのが一般的な欧州の中で、スイス人は、「観光立国として、このような景観を保つには、一年中休暇の取れない酪農家の存在を忘れてはならない」と、税金の使い道に理解を示す。アルプスの少女「ハイジ」に出てくるあのすばらしい山岳風景は、このように多くの国民の理解と努力によって保全され、他に類をみない観光資源を造り作り出している。

今年の夏の参議院選挙を契機に、日本農業、特に稲作を中心とした水田農業のあり方について、活発な議論が展開されている。従来からの重点施策である「経営規模拡大とその担い手の育成」に対し、「農業者戸別所得補償等の新たな支援策の導入」である。

戦後、農業の構造を変えるべく水田圃場の区画整理と大規模化が行われ、トラクタ、田植機、コンバイン等の作業機械の開発によって省力化が進み、除草剤の開発、化学肥料による施肥の合理化など、数え切れないほどの新技術が開発され、稲作は大きく変貌したが、農家や生産組織は米価の下落と低迷に苦しめられている。

また近年、都市と地方の格差が問題視されている。特に農村では65歳以上のお年寄の割合が50%を超えるいわゆる「限界集落」が増加し、村落自体の存続が危ぶまれるようになっている。

21世紀も早や10年を過ぎようとしている今、従来からの「業として成り立つ水田農業の確立」を目指す地域と、「自然環境を守り、農村景観の維持と保全を主目的とした新たな水田農業システムの構築」を目指す地域に色分けして取り組むことが必要な時期に来ているのかも知れない。

目次

(第 41 卷 第 9 号)

巻頭言

農村景観の維持・保全と、稲作のあり方 1
 <(財)日本植物調節剤研究協会 評議員
 (財)日本植物調節剤研究協会 東海支部長
 生杉 佳弘>

第 21 回アジア太平洋地域雑草学会に参加して ... 3
 <(財)日本植物調節剤研究協会 研究所
 主査研究員 橋本 仁一>

《シリーズ》 果樹の生育調節剤研究の現状(17)
 休眠の制御 14
 —生理活性物質による休眠の打破—
 <(独)農業・食品産業技術総合研究機構 果樹研究所
 果樹温暖化研究チーム 朝倉 利員>

《シリーズ》 果樹の生育調節剤研究の現状(18)
 新梢成長の制御 21
 —ベンジルアデニンを利用したリンゴの苗木生産—
 <長野県果樹試験場 栽培部 小野 剛史>

糖質を利用した切り花バケツ流通システムの開発 ... 29
 <(独)農業・食品産業技術総合研究機構 花き研究所
 花き品質解析研究チーム 市村 一雄>

栃木県北部に帰化したマキバスマシ 36
 <(独)農業・食品産業技術総合研究機構 畜産草地研究所
 那須研究拠点 放牧管理研究チーム 北川 美弥>

新登録除草剤・植物成長調整剤一覧 41

植調だより 44

ジャンボ・フロアブル・1キロ粒剤 3 製剤そろった DX シリーズ

SU 抵抗性雑草に
3 成分で優れた効きめ!

クサトリ-® DX

水稲用 初・中期 一発処理除草剤

●ノビエ2.5葉期まで使えます! ●ノビエに長い残効!
●プロモブチド配合で、ホタルイに有効! ●低温時でも安定した効きめ!

ジャンボ H・L フロアブル H・L 1キロ粒剤 75・51

農林水産省登録 第 21173 号(H)・第 21175 号(L) 農林水産省登録 第 21535 号(H)・第 21537 号(L) 農林水産省登録 第 21423 号(75)・第 21425 号(51)

クサトリ-DX普及会 デュボンファームソリューション株式会社 (事務局) 三共アグロ株式会社



第21回アジア太平洋地域雑草学会に参加して

(財)日本植物調節剤研究協会 研究所 主査研究員 橋本 仁一

1. はじめに

2007年10月2日から10月6日までの5日間にわたり、第21回アジア太平洋地域雑草学会 (APWSS: Asian Pacific Weed Science Society) が、スリランカ民主社会主義共和国 (Democratic Socialist Republic of Sri Lanka) のコロンボ (Colombo) において開催された。植調協会では毎回ツアーを企画し、今回も当協会の技術顧問である野口勝可団長を筆頭に、総勢18名が参加することとなった。このツアーでは、2007年9月29日から10月6日まで8日間の日程で、APWSSへの参加のほか、現地の農業事情を知るため、農業試験施設の見学や、農業生産に関わる場所について、各地で調査を行った。私も、今回のツアーに参加したので、その状況を以下に報告する。

2. インド洋の島国スリランカ

9月29日、私たち一行はスリランカに向け日本を後にした。“スリランカ”，現地語で「光り輝く島」という意味のその国は、日本の南西約7,500 km、インド亜大陸の南洋上にポーク海峡を介して存在する島国であり、かつてはセイロンという名で呼ばれていた。人口は約1,990万人。国土の面積は6万5,607 km²で、北海道より2割ほど小さい。

気候は、低地では熱帯気候で年間の平均気温

が27℃程度、中央の丘陵地は比較的涼しく平均気温は16℃程度とのこと。また、西部、南部地域はウエットゾーンに区分けされ、5月から7月にかけての南西モンスーンと、12月から1月ごろの北東モンスーンの影響により、2回の雨期が訪れるとのことである。一方、北部と東部はドライゾーンに区分けされ、雨期は北東モンスーンによる1回だけであり、それ以外の時期は降雨が少なく、乾燥しているようだ。

首都はスリー・ジャヤワルダナプラ・コッテ (Sri Jayawardenepura Kotte)。1985年にコロンボより国会議事堂を移転し遷都したとのことだが、政府機関の多くはまだコロンボに残っ

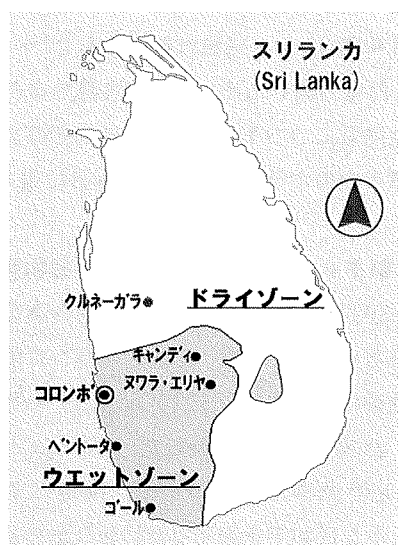


図-1 スリランカ地図



写真－1 コロンボ市街

ており、事実上はコロンボが首都といっても良いようである。

主な輸出農産物は天然ゴム、ココナッツ、紅茶で、特に紅茶は“セイロン・ティー”として世界的に有名である。また、主食は米で、それにスパイスの効いた様々なカレーを混ぜ合わせて食し、食後はミルクとたっぷりの砂糖を入れた紅茶を飲むのが、スリランカにおける食事の基本らしい。

日本を発ってからおよそ9時間、スリランカのバンダーヤーナラカ空港に着いたのは、現地時間の午後7時30分頃であった。日本との時差は3時間30分。気温は夜間でも27～28℃あり、湿度も高いため、飛行機を降りるとムッとした熱気につつまれた。この日はそのままコロンボ市内のホテルに向かい、翌日に備えた。

3. 古都キャンディ・ペーラデニア植物園

9月30日、日曜日を利用して現地の調査などを行うために、私たち一行はスリランカ中央の丘陵地帯にあるキャンディ (kandy) の町を目指し、バスで移動を開始した。「アーユボワン」、走り始めたバスの中で、現地ガイドのニュートン氏が手を胸元で合わせながら私たち

に挨拶した。現地語のシンハラ語で“おはよう、こんにちは、こんばんは、さようなら”を意味する。万能な挨拶ことばである。

スリランカに高速道路はない。コロンボからキャンディまでは約120 kmだが、到着までには途中休憩をいれて4時間ほどを要した。その間、ガイドのニュートン氏は車窓をすぎる町や建物の解説をし、スリランカの習慣なども丁寧に話してくれた。見慣れない異国の町並みへの好奇心もあって、キャンディまでの車中は飽きることがなかった。

途中、カシュウナッツ村で小休止し、キングココナッツの果汁を飲んだ。黄金色に輝くココヤシの果汁は、ほんのりと甘く、渴いた喉にはぴったりであった。

また、ワラカボラという場所で、地元の稲刈り作業をみることができた。柄が短く、刃が大きくカーブしたカマを使い、一枚の田んぼを7～8人がかりで稲刈りしていた。みると、稲は丈の中ほどで刈っている。そうしておいて後に水牛を放してやれば、高く刈り残した稲株を食べながら、水牛がくまなく田んぼを歩き回るので、自然と耕起が行われるのだそうだ。

作業を行っていた人たちは、田んぼの持ち主の親類らしい。休日にはみんなが無償で収穫を



写真－2 現地の稲収穫の様子

手伝い、手伝ってもらった家では食事と酒を振舞って、楽しく仕事を終えるのがスリランカの習慣だと、ガイドが話してくれた。

午後2時、ようやくキャンディの町に到着した。やや遅めの昼食のあと、郊外にあるペーラデニヤ植物園(Peradeniya Botanical Gardens)へと向かった。スリランカでも有数の植物園とのことで、総面積は5.6 km²もあり、植物の種類も4,000種を超えるとのことである。

私たちは南国の樹木や草花をみながら、園内を回った。特に目を見張ったのは、高さが40m以上はあるのではないかとされる“ウパス・ツリー”(樹液が矢毒の原料にもなるらしい)や、幹の直径が3m以上もある“ナンヨウスギ”、「この木、なんの木・・・」の歌でもお馴染みの“ジャンボ・ジャワ・ウィロー”などの巨木である。日本であればこれほど巨大に育つであろうか?環境が大きく異なるのだなと深く感じた。そのほか、“双子ヤシ”やロウソク状の長細い実をつける“ロウソクノキ”などの珍しい樹木もみることができた。

植物園での見学を終えたあと、夕方、キャンディの町中にあるマーケットと仏歯寺へ向かった。キャンディは、スリランカ最後の王朝であるシンハラ王朝が、インドからの侵入者に追わ

れて南下を続けた末にたどり着いた、周囲を山々に守られた要害の地であるらしい。王朝は19世紀前半にイギリスによって滅ぼされるまで、300年以上もこの地で栄えたという。その後イギリス人はこの地を避暑地として開発したとのことだ。キャンディの町のゆったりとして落ち着いた雰囲気は、そのような歴史的背景からくるようである。

キャンディのマーケットは、中央が吹き抜けの2階建てビルである。1階は、果物、野菜、米、肉、魚、香辛料などの食品売り場であり、2階はサリーと呼ばれる民族衣装や洋服、靴やバッグ、文具やおみやげ物の店が並んでいた。マーケットの中は混雑していても活気にあふれ、この土地の人々のたくましさ象徴しているようであった。

次に、マーケットから600m程の距離にある仏歯寺へと向かった。キャンディ湖畔にたたずむこの寺は、仏陀の歯を祀る由緒ある寺院である。以前、爆弾テロがあったとのことで、入場までには厳重なチェックを受けたが、仏陀の歯を納めているという金色の箱を、全員、わずかの間ではあったが目にすることができた。

スリランカでは国民の69%が仏教徒(他はヒンズー教、イスラム教、キリスト教など)とのことで、この日も日暮れ時刻にもかかわらず、寺院の中には多くの地元参拝者であふれており、熱心な信仰ぶりが伺えた。

寺院を出るとキャンディのホテルへ移動し、2日目を終えた。

4. ヌワラ・エリアの紅茶産地

翌日、キャンディを出発した私たち一行は、ヌワラ・エリア(Nuwara Eliya)という高原地帯の町に向かった。目的は、スリランカの主

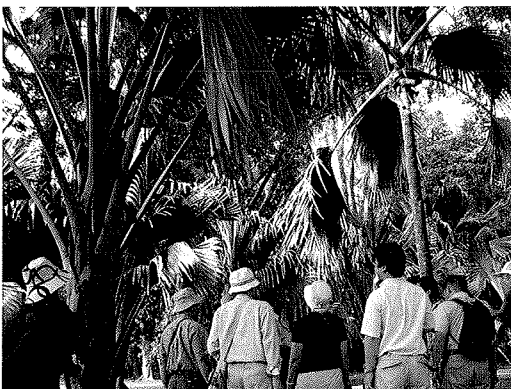


写真-3 ペーラデニヤ植物園

要農産物である紅茶の産地を見学するためである。その地はセイロン・ティーの本場であるという。

そもそも、スリランカでの本格的な紅茶栽培は、1867年スコットランド人のジェームス・テイラーによってはじめられたそうである。その後、紅茶生産者も増え、1890年には茶畑は8.9万haに拡大。以降も茶畑は増え、1900年には15.5万ha、現在では22.2万haにも達するとのことだ。

キャンディの南に位置するヌワラ・エリアまでの距離は、地図上では直線で35km程度と近く見える。しかし、キャンディが標高500m程なのに対し、ヌワラ・エリアの町は標高1,800mを越える場所にある。途中バスを降りる機会があったが、やはりキャンディより涼しい。曲がりくねった道を行くので、目的地到着までには、やや時間を要した。

山肌を沿うように走って行くと、徐々に茶畑が見えてくる。山の斜面はけっして緩やかではないが、茶畑は整然と並んでいて、所々では滝の流れも見られる。とても清々しい風景であった。途中、茶摘みをしている女性達の姿も見ることができた。

午前10時頃、ヌワラ・エリアの紅茶工場である、ラブーケリー・ティー・センター(Labookellie Tea Centre)に到着した。この工場は、ヌワラ・エリアでも屈指の紅茶工場で、茶葉の収穫から箱詰めまでを行っているとのことである。私たちは、工場内を案内してもらいながら、作業工程について説明を受けた。

ガイドによれば、茶葉は一芯二葉(芯とその下2枚の葉のみ)を摘み取り、その後、重さが半分になるまで工場内で通風乾燥させるそう。次に揉捻を行い静置すると、茶葉が酸化発

酵し褐色に変化する。それをよく乾燥させると、一般に知られる黒みがかった縮んだ茶葉になるとのことだ。更にそれを、大きさによって選別し箱詰めすれば、製品が完成するとのことであった。なお、お茶の木は5年毎に剪定を行い、25年毎に植え替えを行うという説明であった。

また、ガイドによれば、茶園で茶摘みなどの作業に従事する多くの方は、インドからそのために連れてこられたタミール人で、ラインと呼ばれる長屋に住み、貧しい生活を送っているのだという。

工場の敷地内には、出来たての紅茶を試飲できるカフェと、紅茶の売店がある。私たちは、しばし本場のセイロン・ティーを味わい、製品の紅茶をお土産に購入して工場見学を終えた。

その後、ヌワラ・エリアの町にあるホテルで昼食をとった。このホテルは、ザ・グランド・ホテルという、100年以上もの歴史をもつ由緒あるホテルで、スリランカがイギリス植民地であった頃に建てられたものらしい。この地もまた、イギリス人達の避暑地として栄えた町なのだろう。

昼食をすませると、私たちは次の目的地へ向かうため、高地を後にしてキャンディへと戻った。

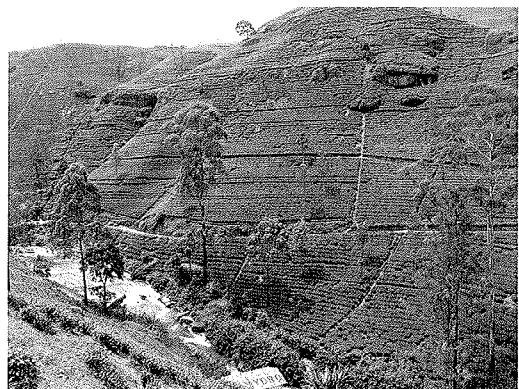


写真-4 ヌワラ・エリアの茶畑

5. 園芸作物研究普及所・農業技術公園

今ツアーの野口団長は、かつて熱帯農業研究センターの研究員であった頃、1987年4月から88年9月までの約1年半、スリランカ・キャンディの中央農業研究所(CARI)に駐在し、水稻に関する研究に従事されていた。現在でも、スリランカの状況に明るく、私も出発前から色々とおアドバイスを頂いていた。その野口団長の仲介により、今回見学が可能となった場所がいくつかある。ヌワラ・エリアの次に向かった園芸作物研究普及所(Horticultural Crop Research and Development Institute)と農業技術公園(Agro-technology Park)もそうであった。以前ここは野口団長が駐在しておられた、中央農業研究所(CARI)であったのだが、組織が変わり現在のようになったとのことだ。残念ながら野口団長が見知った方はいらっしゃらなかったようだが、代わりに農業技術公園の責任者であるDr.Rohanが、試験場案内のため、私たちの訪問を待っていて下さった。

説明によれば、スリランカでは年2回の作物栽培シーズン(マハ作期とヤラ作期)があり、園芸作物の品種、育種試験を中心にを行い、病害や栽培に関する試験も一部で行われているという。試験圃場内では、インゲン、ダイズ、カン



写真－5 農業技術公園

ショ、ニガウリ、トマト、トウガラシ、ナス、ササゲ、ゴマ、トウモロコシ、シコクビエなど色々な作物で試験が行われていた。また、マメ科作物に発生する“イエローウィン”という、葉が黄化する原因不明の病気が、スリランカ国内で広がっており、対策に苦慮しているとのことであった。

農業技術公園内では、遺伝資源の保存・活用のため、川沿いのコースで野生種を育てており、イネ、オクラ、バナナ、マンゴー、パイン、カシューナッツ、ストロベリー、ニッキ、ピジョン豆などの野生種をみることができた。

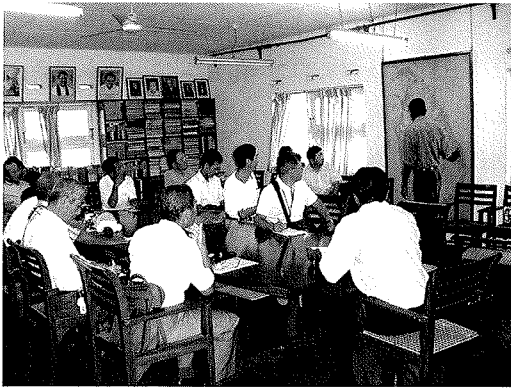
また、園内では果樹の試験、土壌流亡防止の試験、水稻の品種比較試験、水田の高度利用に関する試験が行われていた。その他、18㎡の面積に148種の作物を植えたホームガーデンや、スリランカの伝統的な農機具類を展示した農機具博物館も見学できた。

園内をくまなく案内してくださったDr.Rohanにお礼を述べ、私たちはホテルへと戻った。

6. 水稻研究普及所

翌朝8時、ホテルを出発した私たちは2時間後、キャンディから北西に20 km程離れたクルネーガラ地域のイッバガムワ(Ibbagamuwa)という町にある、水稻研究普及所(Rice Research & Development Institute)に到着した。ここも、野口団長の仲介で、見学させていただくこととなった施設である。

この研究普及所は20 haの敷地をもち、18名の研究員が勤務しているとのこと、水稻の収量、品質の向上、病虫害抵抗性を目標とした育種の試験を中心に、栽培や土壌肥料などの試験も行っているとの説明であった。所内の会議室に通された私たちは、研究所のWMW Weerakoon氏からス



写真－6 水稲研究普及所

スリランカの稲作について話をうかがった。

説明によれば、スリランカの水田面積は70万haほどあり、作付けシーズンはやはり年2回で、メインシーズン（マハ期）は9・10月からで50万ha程を作付けする。また、マイナーシーズン（ヤラ期）は4月からとなり、30万ha程を作付けするという。これは、一度に全ての圃場で栽培を行うには、水が不足であるためとの話であった。

また98%が直播栽培であり、移植栽培はわずか2%であるという。直播では、籾を2日間水につけ催芽したあとに播種すると出芽率が良いとの話で、移植は苗4～5葉期で植えるのが一般的とのことであった。なお、ウェットゾーン（南部、西部）では、豊富な雨水による天水田が主だが、ドライゾーン（北部、東部）では、大小の灌漑施設により栽培を行っているとのことである。

スリランカの米は、炊くとパラパラとするインディカ米であるが、品種は主に生育期間によって区分されているとのことだ。説明によると、3ヶ月で収穫する品種、4ヶ月品種、5ヶ月品種などがあり、中には“Bg 250”という80日で収穫する品種もあるという。最も多く栽培されているのは3ヶ月品種で、全体の40%を占

めるという。平均的な収穫量は籾も含めた量で1ha当たり4t程、多いところでは8tもの収穫が可能とのことである。また、国全体の収穫量は年間380万tになるという。

また、スリランカ国民が1年間で消費する米の量は、一人当たりおよそ100kgとのことだが、米の自給率は95%で、残りをタイなどからの輸入に頼っているとの説明であった。栽培において問題になっている雑草は、コヒメビエ、コナギ、カヤツリグサなどの一年生雑草が多く、多年生雑草は比較的少ないとのこと。また、一般農家の90%は雑草防除に除草剤を使用しており、DCPA剤やノミニー（ビスピリバックナトリウム塩）液剤などが、よく使用されているとのことである。

現地水田で発生する雑草については、研究普及所でいただいたパンフレットを元に、宮城県古川農業試験場の吉田修一氏および、秋田県立大学の森田弘彦氏が調べられたものを、表－1として掲載した。また現地で使用されている水稲用除草剤についても、同パンフレットを元に、表－2にまとめた。なお、薬剤については日本で使用されていない成分のものも多い。

スリランカでは機械化はあまり進んでおらず、一般的な農家は収穫も主に手刈りで行っているとのことだが、ドライゾーンの大規模農家では、大型のトラクターやコンバインを使用しているとの話であった。ちなみに、一般農家の平均的な水稲栽培面積は50a程だそうで、そこから得られる収入は日本円にして、年間10数万円だという。

研究普及所での取り組みや、スリランカの水稲栽培事情を伺ったのち、別棟のサーキットバンガローで紅茶が振る舞われた。やはり、スリランカのティータイムは紅茶が定番のようだ。

表-1 スリランカ現地水田で発生が見られる草種

	学 名	和 名	発生の 多い草種
イ ネ 科	<i>Echinochloa crus-galli</i>	イヌビエ	○
	<i>Echinochloa colona</i>	コヒメビエ	○
	<i>Isachne globosa</i>	チゴザサ	○
	<i>Ischaemum rugosum</i>	タイワンアイアシ	○
	<i>Leptochloa chinensis</i>	アゼガヤ	○
	<i>Paspalum distichum</i>	キシユウスズメノヒエ	
カ ヤ ツ リ グ サ 科	<i>Fimbristylis dichotoma</i>	テンツキ	○
	<i>Fimbristylis miliacea</i>	ヒデリコ	○
	<i>Cyperus rotundus</i>	ハマスゲ	○
	<i>Cyperus iria</i>	ココメガヤツリ	
	<i>Cyperus difformis</i>	タマガヤツリ	
	<i>Scripus supinus</i>	ホタルイや コウキヤガラの仲間	
広 葉	<i>Eichhornia crassipes</i>	ホテイアオイ	○
	<i>Eclipta alba</i>	アメリカタカサブロウ 現地で見たものは別種 「タカサブロウの類」	
	<i>Ludwigia octovalvis</i>	キダチキンバイ	
	<i>Murdannia nudiflora</i>	シマイボクサ または「アヒルイボクサ」	
	<i>Monochoria vaginalis</i>	コナギ	
	<i>Sphaeranthus africanus</i>	タマバナソウ	
	<i>Aeschynomene indica</i>	クサネム	
	<i>Sphenoclea zeylanica</i>	ナガボノウルシ	
	<i>Limnocharis flava</i>	キバナオモダカ	
	<i>Commelina diffusa</i>	シマツユクサ	
	<i>Marsilea minuta</i>	「デンジソウの類」 現地で見たものは別種 ナンゴクデンジソウ	
	<i>Salvinia molesta</i>	オオサンショウモ	

表-2 スリランカで使用されている水田除草剤

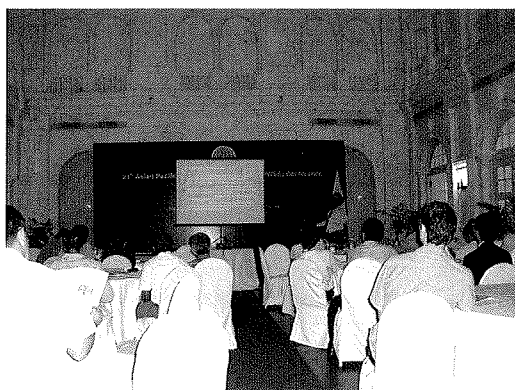
処理時期	水稲で使用されている主な除草剤
イネ播種前	パラコート剤 グリホサート剤
イネ播種後・出芽前	oxyfluorfen剤 プレチラクロール+フェンクロリム混合剤
イネ2~4葉期	ノミニー(ビスピリバックナトリウム塩)液剤 フェントラザミド+DCPA混合剤 オキサジアゾン+DCPA混合剤
イネ2~4葉期 (イネ科雑草対象)	DCPA剤 キンクロラック剤 clomazone+DCPA混合剤 シハロホップブチル剤 ペンディメタリン+DCPA混合剤 チオベンカルブ+DCPA混合剤
イネ3~6葉期 (イネ科雑草対象)	フェノキサプロップエチル剤
イネ3~5葉期 (広葉雑草対象)	MCPA剤 2, 4-D剤 MCPA+2, 4-D混合剤 エトキシスルフロン剤 シクロスルファミロン剤

水稲栽培について詳しく説明して下さった、研究普及所の方々にお礼を述べ、私たちはコロンボの学会会場へと向かった。

7. 学会講演会

ゴール・フェイス・ホテル (Galle Face Hotel)。インド洋に面した海岸沿いに、イギリス植民地時代の1864年に建てられた、伝統と格式高いホテルが、今回のAPWSSの会場である。

10月2日、会場に着いた私たちは受付をすませ、会場パスと大会資料を受け取った。この日は、午前中に大会代表者らの挨拶と本会議 (Plenary Session) を、午後からは専門分科会



写真－7 学会講演会

(Technical Session) が予定されており、私たちは各々席について講演を聴いた。

夕方からは、同ホテルにおいて歓迎レセプションが行われた。講演会なども行われる大きなホールで食事をとりながら、日本から参加されている他の方々と、挨拶を交わすことができた。

翌10月3日、大会2日目であるこの日は、午

前9時から本会議がはじめられ、会場のメインホールにおいて、3名の方による講演が、それぞれ30分ずつ行われた。そこでは、農業環境技術研究所の藤井義晴氏による、「外来植物のリスク評価とそれら植物の制御－日本の国家プロジェクトの報告－」と題した、日本におけるプロジェクトの活動を紹介する講演などもあった。

今回の会議には19の国と地域から189名の参加者があり、5日間（内1日はフィールドツアー）の日程中、26の専門分科会（Technical Session）が開かれ、133もの講演が行われていた（表－3参照）。講演会場は3つ用意されており、1人当たりの報告時間は質問時間も含まれ20分であった。私も会場を移動しながら、講演を聴いてまわったが、中には開始時間になっても講演者があらわれず、発表がなされないというハプニングもあったようだ。

この日は、ポスターセッションが行われる日

表－3 専門分科会（Technical Session）のテーマ

月 日	専門分科会	テ ィ マ	報告数
10月2日	Session 1	Molecular Biology and Biotechnology (分子生物学とバイオテクノロジー)	3
	Session 2	Non Chemical Weed Management Strategies (化学的手法以外の雑草管理戦略)	4
	Session 3	Allelopathy (アレロパシー:他感作用)	4
	Session 4	Herbicide Resistant Weeds & Their Control (除草剤抵抗性雑草とその制御)	4
	Session 5	Weeds & Weed Control in Perennial Crops (多年生農作物での雑草とその雑草防除)	4
	Session 6	Allelopathy (アレロパシー:他感作用) ※Session3と同じ	4
10月3日	Session 7	Herbicides surfactants and impact of chemical weed control on the environment (環境における除草剤界面活性剤と化学的雑草防除の影響)	4
	Session 8	Invasive plants, their spread and control (侵略的植物、その拡散と管理)	4
	Session 9	Integrated Weed Management (統合的雑草管理)	4
	Session 10	Poster Sessionn (ポスター発表)	25
	Session 11	Herbicides surfactants and impact of chemical weed control on the environment (環境における除草剤界面活性剤と化学的雑草防除の影響) ※Session7と同じ	5
	Session 12	Alien invasive plant, their spread and control (外来の侵略的植物、その拡散と管理)	5
	Session 13	Integrated Weed Management (統合的雑草管理) ※Session9と同じ	5
10月5日	Session 14	New herbicide and pre-mixed formulations (新しい除草剤と混合製剤)	4
	Session 15	Parasitic weeds and weedy rice (寄生雑草と雑草イネ)	4
	Session 16	Uses of weeds and allelopathic crops (雑草とアレロパシー的農作物の使用)	4
	Session 17	Herbicide Application Technologies (除草剤応用技術)	4
	Session 18	Weed diversity and seed bank dynamics (雑草多様性とシードバンクの変遷)	4
	Session 19	Extension and Education (伸長と育成)	4
	Session 20	Efficacy of herbicides (除草剤の効果)	5
	Session 21	Weed-crop competition (雑草と農作物の競合)	4
	Session 22	Allelopathy and biological control of weeds (アレロパシーと雑草の生物学的管理)	5
	Session 23	Impact of Herbicides (除草剤の影響)	5
10月6日	Session 24	Weed Biology (雑草生物学)	5
	Session 25	Impact of Herbicides (除草剤の影響) ※Session23と同じ	5
	Session 26	Weed Management in non-crop areas (非農耕地での雑草管理)	5
合 計			133

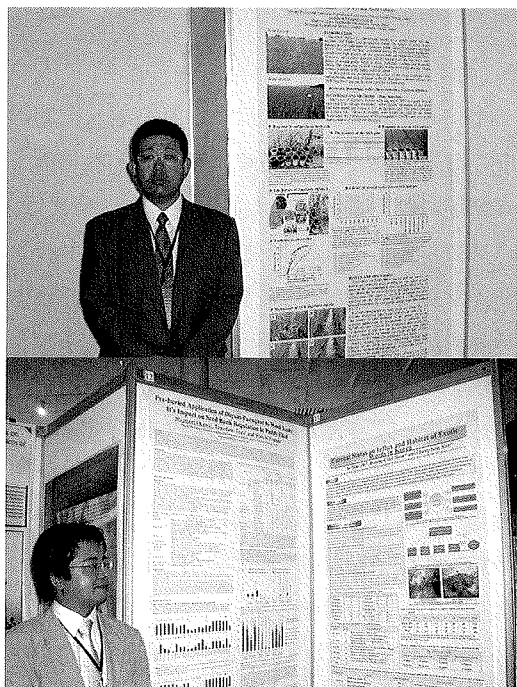


写真-8 ポスター発表

でもあった。ツアー参加者の中からは、宮城県古川農業試験場の吉田修一氏と、同試験場の大川茂範氏が各々エントリーされており、お二人とも朝から準備に余念がないといった様子であった。なお、吉田氏は、「スルホニルウレア抵抗性バイオタイプのオモダカに対するベンゾフェナップの除草剤有効性」について、大川氏は、「雑草種子へのジクワットーパラコート混合剤の埋土前処理（水田圃場のシードバンク制御への影響）」という内容での発表であった。また、ポスターセッションが行われていた会場には、クミアイ化学工業株式会社と、オパックス社のブースも設けられていた。クミアイ化学では、ノミニー（ビスピリバックナトリウム塩）液剤という、日本では主に直播水稻で用いられている薬剤を、スリランカにおいて10年前から販売しているとのことだ。

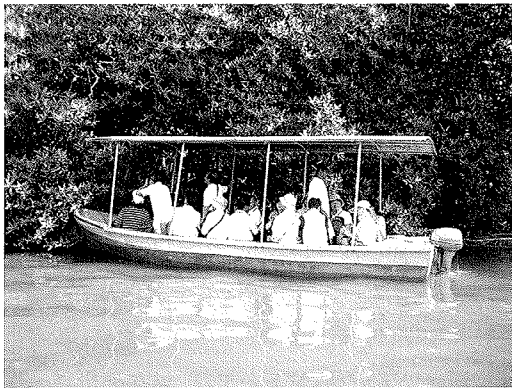
前述したとおりスリランカでは直播栽培が多

く、実際、水稻研究所の方も、国内でよく使用されているとの話をされており、使用実績も良いようである。今大会では、同社生物科学研究所の小林正典氏が、「イネに対するビスピリバックナトリウム塩+チオベンカルブ915OD (15+900ga.i./l oil dispersion) の生物学的性能」というテーマで、講演も予定されていた。

8. 学会ツアー・ベントータ河、城塞都市ゴール

大会3日目には、学会主催のフィールドツアーが行われた。ツアーは2コースあり、1つはキャンディー、ペーラデニアをまわるツアー、もう一つはベントータ（Bentota）へ向かうツアーである。私たち一行は、ベントータ・ツアーに参加した。ベントータはコロomboの南61 km程に位置する場所で、スリランカを代表するビーチリゾートでもある。町のあちこちには、設備の整ったリゾートホテルが並んでいる。すぐ側を、大きなベントータ河が流れており、河を挟んだ隣はアルトゥガマの町となる。そこは一般庶民の町で、ベントータとは趣を異にしている。

私たちは、ベントータ河をさかのぼるクルーズを体験することとなった。船着き場にあらわれたのは、15人ほどが乗れる小さな船が2隻。私たちは二手に分かれて船に乗り込み、河をゆっくりとさかのぼった。川辺にはマングローブ林があり、ヒルギ科の樹木が生い茂っていた。日本であれば、沖縄でしか見られない光景である。また、体長2 mもあるオオトカゲや、ワニ、緑色のヘビ、珍しい鳥など、そこに棲む様々な生き物も見ることができた。特にオオトカゲについては、人が住むすぐ近く、というより人間の生活エリアの中で普通に活動していることに驚いた。



写真－9 ベントータ河のクルーズ

1時間ほどクルーズを楽しみ、私たちは元の岸へもどった。その後、ファーム・ホテルというリゾートホテルに移動し昼食を済ませた後、コロンボへと戻った。

最後に立ち寄った、ゴール (Galle) はコロンボから南に120 km下がった、スリランカ南部最大の町である。旧市街はインド洋に突きでた半島で、周りを砦で囲まれている。かつては城塞都市として植民地支配の重要な拠点であったとのことだ。町中には、教会やモスク、西洋的な建物が多い。

2004年の年末、インドネシア・スマトラ島沖を震源とする大地震により、スリランカは大きな津波に襲われた。特に南部は大きな被害を受けた。ゴールの町においても、砦の外にあるバスステーションを中心に、1万人以上もの犠牲者が出たという。しかし、砦の中では被害は少なく安全であったとの話だ。かつて戦いから町を守るために築かれた砦は、津波からも町を守ったのだ。

ゴールから少し戻ったヒッカドという町のホテルで食事をとると、コロンボへ引き返しホテルをチェックアウトして、私たち一行は日本への帰途についた。

9. おわりに

今回のツアーは実のところ、私にとって初めての海外経験であり、そのため日常的な場面でも驚かされることがたくさんあった。例えば、バスで移動している時には、後ろからクラクションを鳴らしながら、乗用車はもちろん市内バスや、スリーウィーラーと呼ばれる3輪車までが、追い越しをしてくたり、横から強引に割り込みをしてくたりして、あわや衝突するという場面がたびたびあった。日本人の私にはとても危険に感じるのだが、現地人のバス運転手はあわてる様子もなく、逆に強引な追い越しをしてくたりして、冷や冷やした。

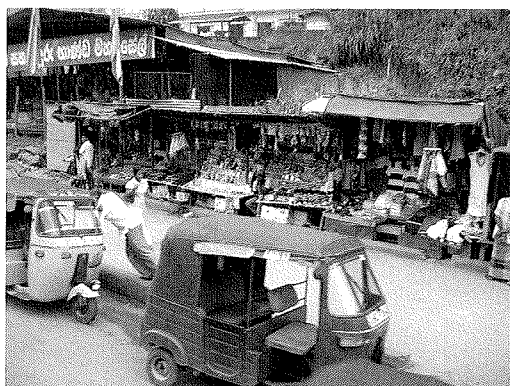
また、治安に関しては私たちが行動した地域はどこも平穏で、現地の人々も人当たりが良く、危険を感じるようなことは無かったのだが、それでも要所要所には銃をたずさえた軍隊や警察官が検問に当たっており、日本との違いを肌で感じる光景であった。

以上の様な事柄も含め、今回のツアーで得たものは、学会への参加や農業試験施設見学および現地の調査などを通じて、非常に多かったと感じている。また、ツアー中は終始なごやかな雰囲気でごせ、トラブルもなく、ほぼ予定通りの日程をこなすことができた。

これもひとえに、ツアーご参加の皆様のご協力と、学会関係者の方々、訪問先で案内して下さった研究員の方々、そして添乗員・現地ガイドの方々のお陰であり、紙面を借りて深く感謝を申し上げたい。



写真－10 ゴールの砦



写真－11 道沿いの様子



写真－12 学会フィールドツアー／ベントータのホテルにて

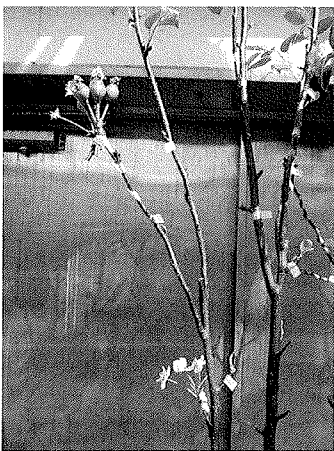
休眠の制御

— 生理活性物質による休眠の打破 —

(独) 農業・食品産業技術総合研究機構 果樹研究所 果樹温暖化研究チーム 朝倉利員

はじめに

落葉果樹は秋から冬にかけて落葉し、冬の間低温に耐えながら発芽・開花の準備を行い、春に暖かくなってから発芽・開花する。冬季においては芽は休眠状態にあり見かけ上、成長を停止した状態にある。この休眠期は、大きく自発休眠期と他発休眠期に分けられる。自発休眠期の芽は、気温などの環境条件が発芽・開花に適しているにもかかわらず内生的な要因によって発芽しない状態にある。一方、他発休眠期の芽は内生的な要因ではなく、低温などの環境条件によって見かけ上成長が停止している状態にある。自発休眠期と他発休眠期は明確に分かれているのではなく、移行期と呼べる生育ステージがあると考えられている。



図－１ 低温量不足で発生したニホンナシ幸水の発芽不良と生育の不揃い

自発休眠は樹種・品種によってある決まった低温量に遭遇しないと覚醒せず、その後の発芽・開花は順調に進まない。低温要求量が満たされないと、発芽・開花の遅延や不揃いが起こる。ひどい場合には発芽・開花せず枯死に至ることもある。ニホンナシを自発休眠が覚醒する前に人工気象室で加温すると図－１のような症状が発生する。枝の先端部では果実が見られるが、全体としてみると不発芽や開花遅れなどにより大幅な生育の不揃いが認められる。

低温量不足が問題となる場面と休眠打破の重要性

わが国で、低温の不足が問題になるのは、１）落葉果樹を暖地に導入・栽培する場合（栽培の南限）、２）施設栽培で早期に加温を開始する場合、３）秋冬季的気温が高く休眠覚醒が遅くなり発芽・開花に影響する場合、である。ここでは、これらについて休眠打破の重要性和合わせて紹介する。

１）果樹農業振興基本方針の中では高品質な果実生産を確実に図る観点から、低温要求時間（低温要求量）が重要な要素として取り上げられている（表－１）。低温要求時間は、栽培南限に関係し温暖化すると低温が少ない地域では栽培が難しくなることも考えられる。

世界的に見ると、落葉果樹は南アフリカ、イスラエル、アメリカの南部、メキシコ、ブラジル

表－１ 果樹の栽培に適する自然的条件（温度条件）

果樹の種類	年平均気温（℃）	冬季の最低極温（℃）	低温要求時間
うんしゅうみかん	15℃以上18℃以下	-5℃以上	
りんご	6℃以上14℃以下	-25℃以上	1400時間以上
ぶどう	7℃以上	-20℃以上、欧州種については-15℃以上	巨峰については500時間以上
日本なし	7℃以上	-20℃以上	幸水については800時間以上
もも	9℃以上	-15℃以上	1000時間以上
甘がき	13℃以上	-13℃以上	800時間以上

低温要求時間は、気温が7.2℃以下になる期間の延べ時間

などの暖かい地域においても栽培されている。こうした国では、地域によって低温不足が問題となることがあり、休眠打破は安定生産のための必須のものとなっている。

2) 加温を利用した施設栽培では、低温要求量に関連して加温開始時期の判定が重要である。低温要求量が十分に満足された状態で加温を始めれば、スムーズな発芽・開花が期待できるが、低温要求量が不足した状態では発芽・開花の遅延や不揃いが起こる。そのため、かえって加温期間が長くなったり、早期開花させて早期収穫するという施設栽培のメリットを活かせないことも十分考えられる。また、近年の温暖化傾向は冬季において顕著な地域が多い。冬季に温度が高いことは暖房経費の節減という利点はあるものの、低温量が不足し休眠覚醒の遅延で加温開始時期が遅くなることが考えられる。休眠打破剤は、必要な低温量のある程度代替する効果があり、早期加温栽培では重要な技術となっている。

3) サクラは一般に南の暖かい地域から開花する。しかし、鹿児島の開花が東京や静岡に比べて遅れることがある。ソメイヨシノは奄美大島や八丈島にもあるが、年により低温要求量が満たされにくいため、開花日の変動は非常に大き

い。落葉果樹においても、温暖化が進むとそれにつれ開花が早まるが、低温要求量が満足されないようになるとかえって開花が遅くなることが指摘されている。また、自発休眠期の芽は発芽・開花の準備段階にあり、低温が不足すると芽の発育が不十分になることもある。このような場合には、なんらかの休眠打破法によりある程度、発育を促すことができると考えられる。

休眠打破法

休眠を打破する方法には、物理的方法と化学的方法とがある。物理的方法には、人工的に低温処理を行ったり、気化冷却や遮光で芽の温度を下げたり、逆に一時的な高温ショックを与える方法などがある。こうした方法は、一部で行われているものの装備コストや効果が安定しないなどの課題も指摘されている。

化学的方法は、シアナミド、石灰窒素、鉍油、DNOC（dinitro-ortho-cresol）、硝酸カリウム、硝酸アンモニウム、ニンニクペースト、植物ホルモンなどの化学物質を枝や樹体に処理する方法である。散布が可能であれば、処理は比較的簡便である。

物理的方法、化学的方法以外に、低温要求量が少ない果樹を使う方法もある。低温が不足す

る地域では低温要求量の少ない樹種、品種を栽培することにより自然条件で休眠打破されやすくなる。こうしたことから、低低温要求性品種の育種も進められている。

以下には、化学的方法として、シアナミド、石灰窒素、メリット、硝酸アンモニウム、硝酸カリウム、ニンニクペースト、植物ホルモン、過酸化水素について紹介する。

シアナミド、石灰窒素

果樹に対する石灰窒素の休眠打破効果が世界で初めて確認されたのは日本である。黒井ら(1963)は、無加温ガラス室のブドウ樹(甲州、グローコールマン)に石灰窒素(主成分:カルシウム・シアナミド CaCN_2)の5%浸出液を塗布する試験を行い、12月下旬から1月中旬、すなわち自発休眠中期から後期にかけての処理の効果が顕著で、発芽日が15日、収穫期が10日以上早くなることを明らかにした。藤田ら(1977)はハウス栽培の‘デラウエア’に石灰窒素を処理し、12月上旬から下旬処理で効果が高いことを示した。ブドウ以外の樹種についても休眠打破効果が調べられ森元・熊代(1978)は石灰窒素の20%浸出液をリンゴ‘ふじ’、セイヨウナシ‘バートレット’、モモ‘缶桃2号’、ブドウ‘巨峰’に対して処理し休眠打破効果を確認し、有効な処理時期は、チルユニットでリンゴ690~910、セイヨウナシ690~865、モモ865~910、ブドウ545~890であることを明らかにした。

カルシウム・シアナミドは水に溶けにくいこと、また、市販の石灰窒素にはカルシウム・シアナミド以外にグラファイト、酸化カルシウム、少量の硫化物、酸化物、窒素化合物などの不純物が含まれる。そこで、カルシウム・シアナミドが一部加水分解してできたシアナミド(H_2CN_2)に

ついて休眠打破効果が調べられ、顕著な効果が確認された(Shulman et al., 1983; 黒井, 1985)。現在では、使いやすさもあってシアナミドの利用が一般的となっている。

西元ら(2000)は、ニホンナシ‘幸水’の休眠打破剤として石灰窒素20%上澄み液、シアナミド剤10倍液が有効であり、処理時期は7.2℃以下の低温要求時間で550~600時間であることを明らかにした。

広瀬ら(2000)はブドウ‘高墨’、モモ‘あかつき’、ニホンナシ‘幸水’の休眠打破剤の探索試験を行い、いずれもシアナミドの効果が高く、処理時期は低温要求時間でブドウ300~500時間、モモ700~800時間が適することを明らかにした。

渡辺ら(2006)は、オウトウの加温栽培での休眠打破剤について検討し、シアナミド1.0%液剤を‘佐藤錦’に低温遭遇時間1350時間に処理すると効果が高く4月に収穫可能であることを報告している。

Erez(2000)はシアナミドの効果について以下のようにまとめている。シアナミド(H_2CN_2)は、ブドウとキウイでもっとも顕著な効果があり、その他、リンゴ、スモモ、アンズ、高低温要求性のモモ、オウトウ、セイヨウナシ、イチジクなど多くの落葉果樹でその効果が確認されている。葉芽についてはシアナミドに反応しやすいが、花芽については障害を受ける場合がある。ブドウ、キウイ、オウトウで効果が高いのは障害を受けにくい組織構造であることが関係している。効果の程度が年度や地域によって異なるのは、自発休眠期における処理ステージが異なっているのが大きな要因である。処理時期が早すぎると効果は少なく、低温要求量の約30%までの低温量を補う効果がある。

シアナミドは世界的にはDormexとして熱帯や亜熱帯の低温量が不足する地域においては、なくてはならない剤として幅広く使われている。休眠打破としての効果だけでなく、発芽・開花を揃えたり、開花・成熟の前進を目的に使用されている。

メリット, 硝酸アンモニウム, 硝酸カリウム

葉面散布剤のメリット (原液: 窒素 7%, リン酸 5%, カリ 3%) の 2 倍液や硝酸アンモニウム (NH_4NO_3) の 10% 液はブドウの発芽促進に対して効果があることが報告されている (浜地・恒遠, 1977; 赤井ら, 1978; 望月ら, 1981)。処理時期はシアナミドや石化窒素より遅い移行期頃であり休眠打破剤というより発芽促進剤として位置づけられる。これらの薬剤は、ブドウ以外の樹種には効果が少ないかはっきりしないようである。

望月・米山ら (1993) は、 N_{15} のトレーサー実験により、石灰窒素と硝酸アンモニウムの窒素成分の芽への取り込みを調べ、硝酸アンモニウムではアミノ酸に速やかに取り込まれるのに対して、石灰窒素では取り込みは行われるがアミノ酸代謝活性は抑制傾向であることを認めている。硝酸アンモニウムと石灰窒素では休眠に対して異なる作用があり、硝酸アンモニウムは発芽に対して栄養的な作用があり、石灰窒素は一種のストレスとして作用していることが考えられる。

海外では硝酸カリウム (KNO_3) が休眠打破剤として使われている。硝酸カリウムは休眠打破効果はそれほど強くないが、植物体への浸透性を高める作用のある剤と混用すると効果が高まるとされている (Erez, 2000)。このような剤は、硝酸カリウムの処理濃度を低くすることができ

るため、休眠打破剤の使用量を下げ、葉害の危険性をを少なくすることができる。

ニンニク

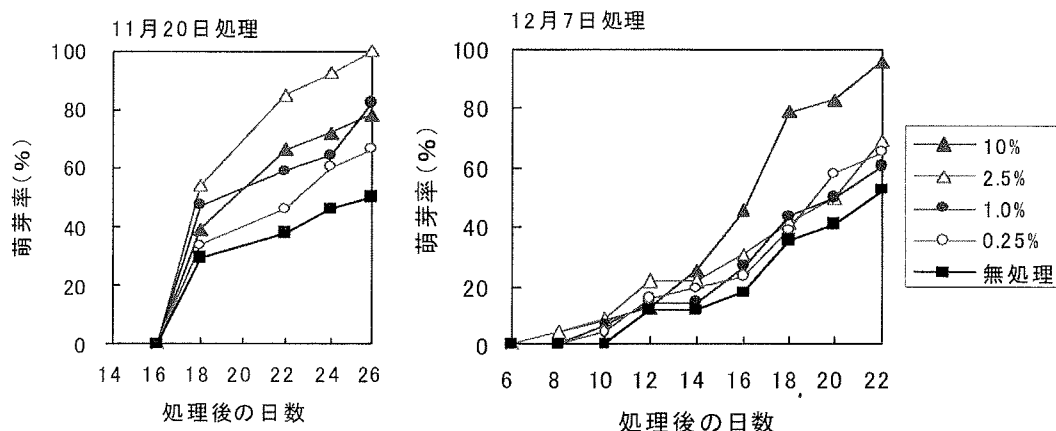
久保田ら (1992, 1999) はニンニクのペーストやニンニクに含まれる揮発性物質がブドウの休眠打破に効果があり、揮発性物質では 11 月のような芽の休眠が深い時期に効果が高いことを報告している。

植物ホルモン

ジベレリン、サイトカイニン は休眠打破に効果があることが報告されている (Erez, 2000)。しかし、有効濃度は比較的高く、コスト面から実用的でない。合成サイトカイニンであるチジアズロン (TDZ) は比較的低い濃度で有効であるとされ (Costa ら, 2004)、南アフリカ、メキシコなどで使われているようである。

過酸化水素

落葉果樹の自発休眠は低温だけでなく、高温、凍結、機械的傷害、無酸素、シアナミドなどのストレス要因によって覚醒される。一方、植物はストレスにさらされると、活性酸素を生成する。活性酸素は酸素が水へと還元される過程で生じる過酸化水素 (H_2O_2)、スーパーオキシドアニオンラジカル (O_2^-)、ヒドロキシラジカル ($\cdot\text{OH}$) などである。黒田ら (2002) は、ニホンナシ花芽中の過酸化水素含量は自発休眠の発育ステージに伴って増加しその後減少すること、25℃ の高温処理によって自発休眠覚醒を阻害すると過酸化水素含量が低く推移すること、さらにシアナミドを塗布すると過酸化水素の増加が認められることを明らかにした。これらのことは過酸化水素が休眠覚醒に重要な役割を果たしていること、



図－2 過酸化水素処理によるニホンナシの発芽促進

休眠打破剤としての可能性があることを示すものである。黒田ら(2005)は自発休眠期のニホンナシの切り枝を使い花芽に過酸化水素を塗布する実験を行い、自発休眠覚醒が早まることを報告している(図－2)。

日本で登録されている休眠打破剤

日本で登録されている休眠打破剤は、シアナミド液剤であるCX-10とヒット α 13であり、シアナミドの含有率はそれぞれ10%と13%である。これら剤の使用基準は表－2のとおりであり、果樹ではブドウ、オウトウ、ニホンナシに使用可能である。処理濃度は使用薬剤により希釈倍率が異なるので注意が必要である。

ブドウでは、超早期加温、早期加温、普通加温、無加温、雨よけ、露地、二度切り、二期作というように多くの作型があり、使用時期は休眠期に限らず収穫後発芽前となっている。休眠期処理では地域や作型によって異なるが、11月から1月処理となる。通常の施設栽培では7℃以下の低温遭遇時間500時間以上を目安に処理する。二度切り栽培は、早期加温栽培において収穫後の6月に新梢を切り落とし、新たに次の年の結果母枝をつくりなおす栽培法である。二期

作栽培では、1年に2回剪定し二回収穫する栽培法である。こうした栽培では、速やかで十分な発芽が確保されることが重要であり、シアナミド液剤が利用されている。

オウトウでは、低温遭遇時間1000～1600時間、ナシでは600時間以上を目安に処理する。

シアナミドは誤った使い方をすると、効果が出なかったり、薬害が出たり、人体にも影響する可能性があるため、使用基準を十分に守って使うことが重要である。

おわりに

休眠打破剤は、温暖化が進むにつれますますます重要な技術となることが考えられる。現在使われている剤はブドウに対しては効果が高いものの、他の果樹についてはブドウに比べ効果が低い傾向にある。今後、休眠覚醒や休眠打破の生理的メカニズムを解明するとともに、さらに安全で効果の高い休眠打破剤の開発が必要である。

引用文献

- 赤井昭雄・柴田精治・中川正視. 1978. 徳島果試研報. 7: 23-31.
Costa, C., P. J. C., Stassen and J. Mudzunga.

表-2 シアナミド剤の使用基準

CX-10

作物名	使用目的	希釈倍数	使用液量	使用時期	使用回数	使用方法	シアナミドを含む農薬の総使用回数
ぶどう	休眠打破による新梢の萌芽促進及び発芽率の向上	10~20倍	150~200L/10a	収穫後発芽前	1回	結果母枝への散布又は塗布	2回以内
		15~20倍			2回以内		
おうとう	休眠打破による発芽促進	10~20倍	300~400L/10a	休眠期	1回	立木全面散布	1回
なし	休眠打破による萌芽促進及び発芽率の向上	10倍	150~200L/10a	収穫・落果後~発芽前	1回	立木全面散布	1回
		15倍	—			新梢に塗布	

ヒットα13

作物名	使用目的	希釈倍数	使用液量	使用時期	使用回数	使用方法	シアナミドを含む農薬の総使用回数
ぶどう	休眠打破による新梢の萌芽促進及び発芽率の向上	15~30倍	150~200L/10a	収穫後発芽前	2回以内	結果母枝への散布	2回以内
			—			結果母枝への塗布	
おうとう	休眠打破による発芽促進	15~30倍	300~400L/10a	休眠期	1回	立木全面散布	1回

2004. Acta Hort. 636: 295-302.
 Erez, A. 2000. Temperate Fruit Crops in Warm
 Climates. 17-48.
 藤田武夫・倉中将光・竹下 修. 1977. 島根農
 試研報. 15: 47-57.
 浜地文雄・恒遠正彦. 1977. 農業及び園芸.
 1127-1130.
 広瀬正純・加来靖英・藤田義明・渡辺久能・安野
 智江・小関洋介・中尾英夫. 2000. 大分農技
 センター研報. 30: 1-13.
 Kubota, N. and M. Miyamuki. 1992. J. Amer.
 Soc. Hort. Sci. 117: 898-901.
 Kubota, N., M. Miyamuki, Y., Yamane, A.

Kobayashi and F. Mizutani. 1999. J. Japan.
 Soc. Hort. Sci. 68: 927-931.
 Kuroda, H., T. Sugiura and D. Ito. 2002. J.
 Japan. Soc. Hort. Sci. 71: 610 - 616.
 Kuroda, H., T. Sugiura and H. Sugiura. 2002.
 J. Japan. Soc. Hort. Sci. 74: 255 - 257.
 黒井伊作・白石義行・今野 茂. 1963. 園学雑.
 32: 175-180.
 黒井伊作. 1985. 園学雑. 54: 301 - 306.
 望月 太・青木幹雄・佐久間信夫. 1981. 山梨
 果試研報. 5: 34-41.
 望月 太・米山忠克. 1993. 土肥誌. 64: 62-
 70.

森元福雄・熊代克己, 1978. 信州大農紀要, 15
(1): 1-18.

西元直行・木崎賢哉・佐野憲二, 2000. 九農研.
248.

Shulman, Y., N. Fanberstein and S. Lavee.

1983. Scientia Hort. 19: 97-104.

渡辺 伸・須藤佐蔵・佐々木恵美・我孫子裕樹・
野口協一・佐藤健治・工藤 信, 2006. 山形
園芸研報, 18: 49-57.

選べる3剤型!! 早めにつかって長く効く!

安心がプラス!
アゼナ、ホタルイ等への効果をプラス。

トレディプラス[®] 顆粒

トレディプラス[®] ジャンボ

トレディプラス[®] 1キロ粒剤

**水稲用一発
処理除草剤**

**水稲に長く効く
M4-100
含有**

トレフィちゃん

JAグループ
農 協 | **全農** | 経済連

登録商標 第1902445号

日産化学工業株式会社
〒101-0054 東京都千代田区神田錦町3-7-1 (興和一橋ビル)
TEL 03(3296) 8141 <http://www.nissan-nouyaku.net/>

2007年版

〈最新〉除草剤・生育調節剤解説

企画・編集／(財)日本植物調節剤研究協会

最近の水田除草剤25剤、畑地除草剤3剤を集め、最新情報に基づいて、特長、使い方、性質などを解説するほか、登録における試験の成績も紹介。使用基準についてでもできるだけ、最新情報を収録。

B5判 203頁 本体5,000円(税別)

全国農村教育協会
〒110-0016 東京都台東区台東1-26-6
Tel.03-3833-1821 Fax.03-3883-1665
(出版部直通Tel.03-3839-9160 Fax.03-3839-9172)
<http://www.zennokyo.co.jp>

新梢成長の制御

ーベンジルアデニンを利用したリンゴの苗木生産ー

長野県果樹試験場 栽培部 小野剛史

1. はじめに

リンゴのわい化栽培の開園や改植に際して側枝を有する苗木を用いると、1本棒状の苗木の場合に比べて収量の増加が早い。この時、苗木の総側枝長が長いほど初期の収量性が優れる。一方、リンゴの苗木の新しょうに発生する副しょう（以下、フェザー）は、主幹に対して長さが短めで、定植後、主幹形樹の側枝として利用しやすい（Preston, 1966）。また、長い総側枝長を多数のフェザーとして有する苗木は、収量の増加が優れるとともに定植後の若木の樹幅がコンパクトとなりやすく（小野ら, 2005）、このような苗木は、高密度条件での主幹形整枝に適合しやすいと考えられる。

普通、リンゴの苗木の新しょうには、ほとんどフェザーが発生しない。しかし、合成サイトカイニンの一種であるベンジルアデニンを散布すると、頂芽優勢が打破されてフェザーが発生する。ベンジルアデニンの散布回数を増やし、新しょう先端の若葉を摘み取る処理を組み合わせ

ると、フェザーの発生が一層促進される。また、2年生苗木の育成2年目にこれらの処理を行うと、より多くのフェザーが発生する。

わい化栽培向けの苗木の育成では、初期の収量性が優れ主幹形整枝に適合しやすい樹冠構造を形成することが、重要なテーマの一つと考えられる。本稿では、リンゴのわい化栽培向けの苗木育成におけるベンジルアデニンを用いた苗木の樹冠形成法について、実用的な面を中心に述べる。

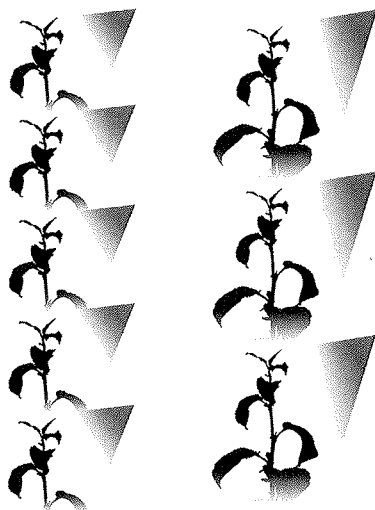
2. ベンジルアデニンの利用方法

ベンジルアデニンを含む剤としては「ビーエー液剤」に登録があり、市販されている。平成19年8月1日現在の同剤の登録情報は表-1のとおりである。苗木の新しょうに対しては、5回までの散布が可能となっている。

2回以上散布する場合には、新しょうの伸長に合わせて、毎回、新たに伸長した新しょう先端付近に対して散布する（図-1）。このような

表-1 「ビーエー液剤」の適用登録情報（平成19年8月1日現在）

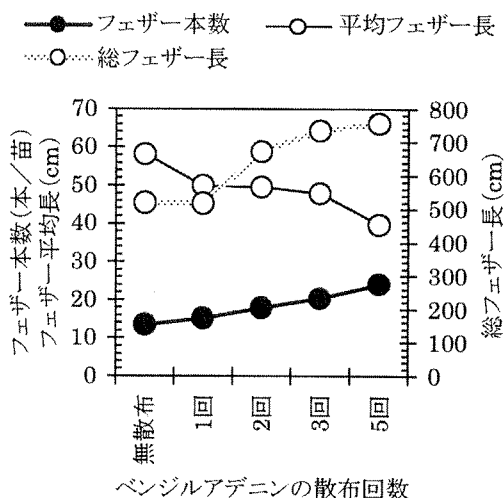
登録番号:		14391			
農薬の種類:		ベンジルアミノプリン液剤			
農薬の名称:		ビーエー液剤			
作物名	使用目的	希釈倍数	使用時期	使用回数	使用方法
りんご (苗木)	苗木側芽発生促進	50~100倍	新梢伸長時	5回以内	新たに伸長した新梢部に散布



図－1 苗木新しょうの先端部へのベンジルアデニンの繰り返し散布方法。新しょうの伸長に合わせて、毎回、新たに伸長した新しょう先端部に散布する。左は5回散布した場合、右はほぼ同じ長さの新しょうに対して3回散布した場合のイメージ。

散布方法では、散布回数が多いほどフェザーの発生本数が多く、総フェザー長も長い(図－2)。また、発生するフェザーの長さが相対的に短めとなる。さらに、苗木の主幹延長枝上の比較的高い位置まで、連続的にフェザーを発生させることができる。リンゴは、品種によってフェザーの発生に難易があるが、このような複数回の散布は、フェザーの発生しにくい品種に対して、より効果的な散布方法である。

苗木育成において、ベンジルアデニンの散布を最多で5回行うのは労力的に大変と思うかもしれない。しかし、実際に作業してみると、毎回の散布は新しょう先端部付近に限られるので、比較的短時間で処理が可能である。作業の質的な問題に関しても、例えば、長く伸びた新しょうの全体に剤を散布する場合には、スプレー時の上下の動作や新しょうの反対側に回り込む動作が必要となり、作業が比較的煩雑だが、新しょ



図－2 ベンジルアデニンの散布回数が、ふじ／M.9(2年生苗木)のフェザー発生におよぼす影響。フェザー本数、総フェザー長は長さ1 cm以上のフェザーについて、フェザー平均長は同5 cm以上のフェザーについて算出した。5回区：新しょう先端から約15 cmまでの部位への散布を5回行った。3回区：新しょう先端から約25 cmまでの部位への散布を3回行った。2回区：新しょう先端から約35 cmまでの部位への散布を2回行った。1回区：新しょうが約75 cmとなった日に新しょう全体に散布した。ベンジルアデニンの散布濃度はいずれも300 ppmとした。

う先端部付近のみに散布する場合には、散布目標が小さいために作業が単純である。散布用の器具は、蓄圧式のハンドスプレーのような低圧、小型のものでよく、新しょう先端部に対する複数回散布で用いる薬液(調整後の薬液)の総量は、同じ長さの新しょう全体に1回散布する場合に比べて、むしろ少なめである。ちなみに、5回散布した場合の費用を算出すると、概ね25円／苗程度(5回分の労働コストを含む)である。複数回の散布はフェザーの発生促進効果が高いので、投入した薬剤当たりの処理効果が優れる方法と言える。

リンゴの苗木生産におけるベンジルアデニン

の利用には、1年生苗木育成と、2年生苗木育成の、二つの場面が考えられる。以下に、それぞれのケースについて、散布タイミングなど、実際の手順を解説したい。また、ベンジルアデニンの効果が劣るような場合の対処法についても述べたい。

1) 1年生苗木を育成する場合

ベンジルアデニンを接ぎ木当年の穂木からの新しように散布する場合や、芽接ぎ翌年の接ぎ芽からの新しように散布する場合について述べる。

苗木の主幹上に発生するフェザーが低すぎると定植後に側枝として使えない。概ね地上50～60 cm程度以下の高さのフェザーは不要である。このため、1回目のベンジルアデニン散布は、穂木からの新しように地上50～60 cm程度を超えた頃となる。

順調に生育している接ぎ木当年の苗木の新しうは、6月中下旬には、地上50～60 cm程度に達する。このような苗木に対して、穂木新しうの先端から15 cmまでの部位に3回繰り返してベンジルアデニンを散布する場合、次のようなプランとなる。1回目：穂木新しうが地上約65 cmに達した日（6月下旬）、2回目：同約80 cmに達した日（7月上旬）、3回目：同約95 cmに達した日（7月中旬）に、それぞれ散布する。散布の間隔は、概ね7～10日程度である。

2回目以降の散布の時には、前回の散布効果が現れ、新しうの下位に伸び始めのフェザーが認められることがある。この時、一点注意することがある。高温時に、これらのフェザーの先に高い濃度の薬液が飛散すると、まれに葉縁に軽度の葉害を生ずることがある。このような葉害が認められたとしても、その後のフェザー

の伸長に影響するような深刻なものではないが、高濃度の薬液を高温時に散布する場合、新しう上に伸び始めの小さなフェザーが認められたら、その先端付近には、なるべく薬液が飛散しないようにするとよい。

7月以降は、ベンジルアデニンの散布時期が遅くなるほど、フェザーの発生促進効果が劣る傾向がある。最終回の散布は7月いっぱいか、遅くても8月第一週頃までとなろう。

苗木の生育が旺盛であると、ベンジルアデニンを散布しなくても、新しう上の比較的低い位置に自然にフェザーの発生が認められることがある。1回目のベンジルアデニンの散布時に、既に地上50～60 cm未満の高さにフェザーが発生していたならば、それらは不要なので、速やかに取り除いてしまうと良い。こうすると、地上50～60 cm以上の高さのフェザーの発生が良好となる。

ベンジルアデニンの散布濃度は、300～600 ppm（「ビーエー液剤」の100～50倍）で必要に応じて変える。フェザーの発生しにくい品種は濃度を高めとし、「ふじ」などフェザーの発生しやすい品種は、低い濃度でも良く効く。ただし、低濃度で効果の高い品種の中には、濃度を高めた場合、それに応じてフェザー発生が促進される傾向の品種もある。したがって、一概に低濃度の散布で効果が十分とは言い切れない面もある。例えば、複数回の散布で効果の劣りやすい後半（7月以降）の回の散布濃度を高めとし、より高いフェザー発生促進効果をねらうこともできる。

2) 2年生苗木を育成する場合

フェザーを利用した2年生苗木は「Knipboom」と呼ばれ（図-3、図-4）、諸外国のリンゴの高密植栽培において利用が定着しつつある



図-3 育成中のカッツリーの様子。品種はふじ，シナノゴールド／M.9 ナガノ，JM7。7月下旬の様子。

(Barritt, 1990)。「Knipboom」は、「Snip-tree」または「Cut-tree」などと表記されることもある(以下、カッツリー)。以下に、本苗木育成法での、ベンジルアデニンの複数回散布の手順について述べる。

既に、1年生苗木に対する切り戻し、芽かき処理(図-4のcまで)が済んでいるものとする。残した1本の新しょうに対して、新しょう先端から15 cmまでの部位に5回繰り返してベンジルアデニンを散布する場合、次のようなプラン

となる。1回目：新しょう長が約15 cmに達した日(5月下旬)，2回目：同約30 cmに達した日(6月初旬)，3回目：同約45 cmに達した日(6月中旬)，4回目：同約60 cmに達した日(6月下旬)，5回目：同約75 cmに達した日(7月上旬)に、それぞれ散布する。散布の間隔は、概ね7～10日程度となる。

散布時の留意点、薬剤の散布濃度の考え方については、1年生苗木の育成の場合と同様である。

上述のようにして育成した2年生苗木は、同じようにベンジルアデニンを散布した1年生苗木に比べてフェザーの発生が多く、わい化栽培でより利用価値の高い苗木の育成が可能である。

3) ベンジルアデニンの散布効果を安定させるための留意点

時々、ベンジルアデニンを散布してもフェザーの発生が思わしくないとの声を聞くことがある。そのような時は、以下の点を点検すると良いと思う。

もともとの苗木の生育が順調でないと、ベンジルアデニンを散布しても、その後フェザーが

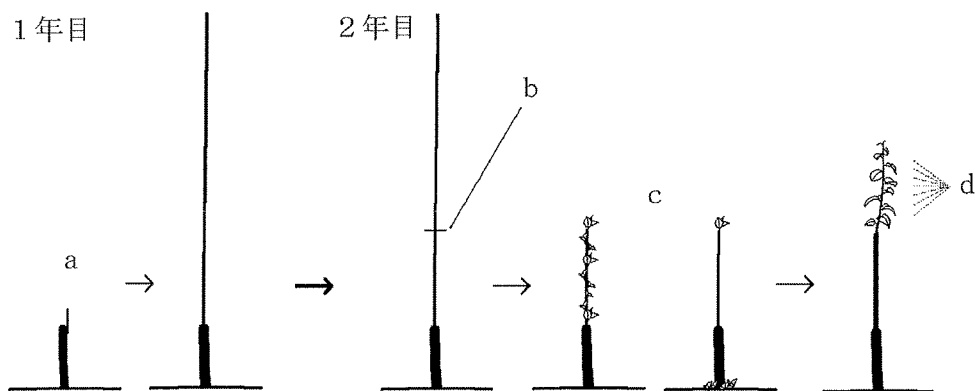


図-4 カッツリーの基本的な育成手順。a. 栽植距離：株間30cm，列間100cm程度以上とする。1年目は1本棒状に育てる。b. 発芽前に、接ぎ木部から30～40で切り戻しを行う。c. 展葉を過ぎた頃に、頂端付近の新しょうを1本残して、それ以外を全てかき取る。支柱を立て、1年枝部分と1本に残した新しょうを誘引する。d. ベンジルアデニンを散布し、フェザーの発生を促進する。

順調に伸長せず、剤があまり効いていないように見えることがある。良好なフェザー発生のためには、健全な苗木の生育を確保することが重要である。「健全な苗木の生育」というと漠然としてしまうが、各種の生育ストレスがなく、8月に入る頃までは苗木の新しょうが停滞なく伸長している状態が望ましいと考えられる。

土壌条件が苗木の生育におよぼす影響は大きい。リングを植栽した跡地では改植障害が問題となり、健全な苗木育成は難しいことが多いので、リング跡地での苗木育成は避けたい。2年生の苗木（カットツリーなど）を育成する場合には、苗木ほ場で冬越しをすることになるが、排水の良くない場所では凍害による生育不良も問題となりやすい。あらかじめ苗木育成ほ場の土壌改良、排水対策をしっかりと行うことが、まず必要である。

生育期間中は適時かん水を行い、苗木に乾燥による水分ストレスを与えないことが重要である。M.9 台木などを利用したわい性台木苗木の根系は浅いので、一度に多量のかん水を行うよりも、頻繁にかん水を行うことが重要となる。市販のpFメータなどを利用してかん水のタイミングを計るとよい。

病虫害防除、雑草防除もしっかり行う必要がある。苗木の場合、雑草との養水分の競合は重大な問題である。抑草と土壌水分保持を兼ねてマルチを行うのも、苗木の生育を安定させる効果が高い。

苗木育成においても、受光態勢は重要と考えられる。苗木ほ場が過密で、光環境が良くないとフェザーの伸長が止まりやすく、新しょう伸長も徒長的になりやすいことが観察される。苗木の受光態勢は、貯蔵養分の蓄積、苗木の充実の面でも重要である。

実際の散布技術に関わる細かな問題については、以下の点が重要となろう。

ベンジルアデニンの散布後6時間以内の降雨（にわか雨のような強い雨）は、剤の効果を有意に低減する。したがって、なるべく雨のないことが予想される時間帯での散布が望ましい。ベンジルアデニンは、ハndsプレーのような小型の器具で散布できるが、新しょうへの薬剤の付着が足りないと、当然ながら十分な効果が得られない。新しょう（特に葉）が、十分濡れる程度に散布する。ハndsプレーを用いて新しょう先端から15 cmまでの部分に1回散布する場合の散布量の目安は、3～4 ml程度である。散布時のスプレーの向きにも注意したい。新しょうのように横からスプレーすると、展葉後の葉が妨げとなって、新しょう先端部への薬液の付着が良くないことがある。新しょうの真上方向からも薬剤がかかるようにし、先端付近の小さな葉を含めて全体に薬液が付着するように散布すると良い。

3. 若葉の切除処理によるベンジルアデニンの散布効果の増進

ベンジルアデニンをいわずに苗木のフェザーの発生を促す方法として、新しょう先端の摘心や若葉の切除が有効であること（Wertheim, 1978）、また、若葉の切除とベンジルアデニン散布により、フェザーの発生しにくいリングのスパータイプ品種においてもフェザーの発生が促進されること（Popenoe・Barritt, 1988）、が示されている。カットツリーを育成する場合においても、これらの処理の効果が認められている（小野ら, 2002）。

新しょう先端の若葉の切除処理は、単独で行ってもある程度のフェザー発生促進効果が認

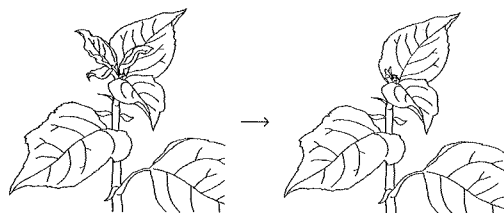


図-5 新しょう先端の若葉の切除の方法。未展葉のものも含めて、葉身長約3 cm未満の若葉を2, 3枚切除する。左：切除前, 右：切除後。指先で、生長点を欠かないように摘み取ると能率的。

められるが、その効果はベンジルアデニンの散布に比べると小さい。新しょう先端付近の葉身長3 cm未満の若葉の切除(図-5)は、それより大きな葉の切除に比べて効果が高い。カットツリーの育成において若葉の切除処理とベンジルアデニン散布を併用した場合、両者の相乗的な効果が認められており、若葉の切除処理を5～6日程度の間隔で1, 3回追加すると、若干の処理効果の向上が期待できる。また、若葉の切除処理とベンジルアデニン散布は、近接して(両処理を前日～翌日の間に)行うと効果が高いことも明らかとなっている。

新しょうの先端付近では植物ホルモンのオーキシンが生合成されており、オーキシンは頂芽優勢において重要な役割を担っている。新しょう先端の若葉を切除することによって頂芽優勢が弱められ、フェザーの発生を促したり、ベンジルアデニン散布の効果を増進したりするものと思われる。

ベンジルアデニンを複数回散布すれば、多くの場合、十分なフェザー発生促進効果が得られるが、フェザーの発生しにくい品種で効果を安定させたい場合などには、若葉の切除処理を補助的に組み合わせることもできる。複数回散布の毎回の処理で摘葉処理を行うと新しょうの葉

が減りすぎる懸念があるので、全体の散布回数の半分程度以下を目処に摘葉処理を組み合わせると良いと思う。

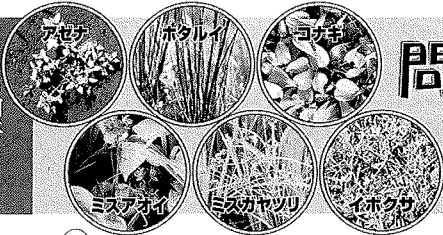
新しょうの先端を摘心しても頂芽優勢は打破され、腋芽が伸長し始める。しかし、この場合、先端付近の3芽程度がほぼ同等の勢いで伸長し、主幹形整枝の側枝としては使いやすい枝にならない。一方、若葉の切除、ベンジルアデニンの散布といった方法では、主幹延長枝の伸長はそのまま続くので、処理後、しばらくすると頂芽優勢が回復する。このことは、頂芽優勢の効果として、下位のフェザーの角度を開かせることにもつながり、好適な苗木の樹冠の形成のために重要と考えられる。したがって、苗木育成では、若葉の切除、ベンジルアデニン散布などの処理を組み合わせ、苗木の頂芽優勢を適切にコントロールし、望ましい樹冠構造を形成することが要点と考えられる。

4. おわりに

以上、リンゴの苗木育成におけるベンジルアデニンの利用の実際について述べてきた。しかし、残念ながら、種苗業者で生産されている苗木については、1本棒状の1年生苗木がいまだに主流であり、一部を除いて、ここで述べたようなフェザーの発生した2年生苗木の育成には取り組まれていない。リンゴのわい化栽培では、樹冠構造の優れる大苗の利用価値は大きく、今後は、その利用の場面が広がることが期待されている。苗木育成では、頂芽優勢を適切にコントロールすることで、実際に使いやすい枝の数を増やすことが課題の一つと考えられ、ベンジルアデニンと、その効果的、安定的利用法は、最も重要な手段である。

引用文献

- Barritt, B. H. 1990. Producing quality nursery trees for high density orchards. Compact Fruit Tree. 23: 119-124.
- 小野剛史・小池洋男・玉井 浩・茂原 泉.2002. 繰り返し, 芽かきを行ったリンゴ‘ふじ’のわい性台木苗に対する摘葉処理, ベンジルアデニン散布がフェザーの発生におよぼす影響.園学研.1: 31-34.
- 小野剛史・玉井 浩・前島 勤・臼田 彰.2005. M.9台木を用いたリンゴ‘ふじ’苗木における側枝の発生と定植後の幼木の生育, 収量.園学雑.74 (別1): 77.
- Popenoe, J. and B.H. Barritt. 1988. Branch induction by growth regulators and leaf removal in ‘Delicious’ apple nursery stock. HortScience. 23 (5): 859-862.
- Preston, A. P. 1966. Using feathers as primary branches on apple trees. Rep. E. Malling Res. Sta. for 1966: 211.
- Wertheim, S. J. 1978. Manual and chemical induction of side-shoot formation in apple trees in the nursery. Sci. Hort. 9: 337-345.



省力タイプの 高性能一発処理 除草剤シリーズ

問題雑草を 一掃!!

水稲用初・中期一発処理除草剤

ダイナマン

1キロ粒剤75



D1キロ粒剤51



水稲用初・中期一発処理除草剤

ダイナマン

フロアブル

ダイナマンフロアブル



Dフロアブル



水稲用初・中期一発処理除草剤

ダイナマン

(ジャンボ)



水稲用初・中期一発処理除草剤

マサカリ

(ジャンボ)

マサカリ Aジャンボ
マサカリ Lジャンボ



●使用前にはラベルをよく読んでください。
 ●ラベルの記載以外には使用しないでください。
 ●本剤は小児の手の届くところには置かないでください。
 *空容器は農地に放置せず、
 環境に影響のないように適切に処理してください。



日本農薬株式会社
 東京都中央区日本橋1丁目2番5号
 ホームページアドレス <http://www.nichino.co.jp/>



石原の除草剤

水稲用
除草剤

- 水田初期除草剤/抵抗性ホタルイ防除に!

ワンベスト®フロアブル

- 水田初期一発処理除草剤/コンパクトでビッグな手応え

ワンオールS1キロ粒剤

- 水田後期除草剤/難防除多年生雑草に

グラスジン®Mナトリウム剤

- 安心、実績の水田後期除草剤

2,4-D剤/MCP剤

野菜、畑作、
果樹用除草剤

- イネ科雑草専用除草剤/確かな選択、しっかり除草

ワンサイドP乳剤

- 飼料用とうもろこし専用除草剤/雑草見ってから除草

ワンホープ®乳剤

芝生用除草剤

- 芝生用除草剤/少量散布で大きな効きめ

シバゲン®水和剤



製造
販売

石原産業株式会社
石原バイオサイエンス株式会社
 〒102-0071 東京都千代田区富士見2丁目10番30号
 ホームページ アドレス <http://www.iskweb.co.jp/ibj/>

糖質を利用した切り花バケット流通システムの開発

(独) 農業・食品産業技術総合研究機構 花き研究所
花き品質解析研究チーム 市村 一雄

1. はじめに

切り花の輸送には乾式輸送と水を供給しながら輸送するバケット輸送がある。バケット輸送は切り花の鮮度を保持する効果が高いことからその導入が進んでいる。しかし、鮮度と花持ちとは同義ではなく、鮮度のよい切り花の花持ちが優れているとは限らない。実際に、バケット輸送した切り花の花持ちは乾式輸送した切り花のそれよりも優れていることが報告されているが、その効果は必ずしも高くない。

一方、糖質は切り花の品質保持効果が高いことがよく知られており、シュッコンカスミソウ

やハイブリッドスターチスの切り花では糖質を主成分とする前処理剤で処理されている。バケット輸送では、品質保持剤で処理しながら輸送することができる。そのため、切り花を糖質を含む品質保持剤で処理しながら輸送すれば、花持ちの延長が期待される。

そこで、著者らは農林水産研究高度化事業の助成により糖質を含む品質保持剤を利用した切り花バケット輸送の開発を試みた。この小稿ではその概要を紹介する。

2. 切り花の輸送方法

切り花の輸送方法は、切り花を段ボール箱に詰め、水を供給しない状態で輸送する乾式輸送と縦箱を用いて水を供給しながら輸送する湿式輸送に大別できる。湿式輸送には出荷容器に直接水を入れて輸送するバケット輸送(図-1)と給水剤などを利用したピクル輸送がある(図-2)。給水資材にはゲル化剤やフェノール発泡樹脂製の専用の給水剤が用いられているほか、紙や綿のような支持資材も用いられている。なお、花穂の屈曲が問題となる品目では、縦箱を用いて乾式輸送する場合もある。

バケット輸送では輸送中、切り花に常時水分が供給されるため、萎れることがない。したがって、鮮度は高い状態で保持されるだけでなく、切り戻しをする必要性も低い。現在、切り花の品

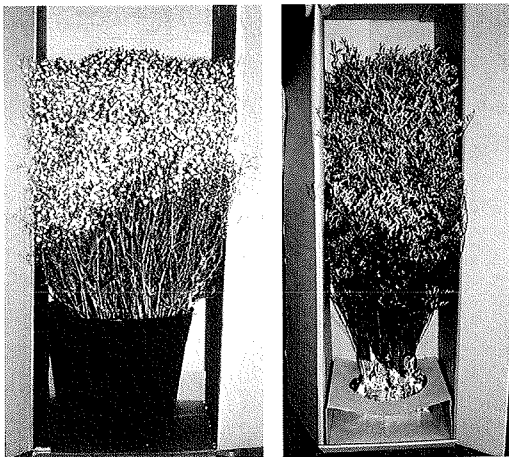


図-1 丸桶型のバケットを用いて出荷されたシュッコンカスミソウの切り花

図-2 ピクル方式で湿式輸送されたハイブリッドスターチスの切り花

質を決定する主要因は切り花長である。したがって、バケット輸送された切り花は、乾式で輸送されたものよりも短い長さで同等の品質評価を得ることが可能となりうる。

細菌の増殖は切り花の花持ちに悪影響を及ぼすことが知られているため、バケット輸送では細菌の増殖が懸念されている。しかし、乾式輸送でも茎内の細菌はバケット輸送した場合と同様に増殖することが明らかにされている³⁾。バケット輸送では生け水に抗菌剤を入れることにより、細菌の増殖を防ぐことができる。したがって、細菌の増殖を防ぐという面でもバケット輸送は乾式輸送よりも優れていると考えられる。

このように、バケット輸送は乾式輸送に比較して多くの優れた長所があるが、問題点も存在する。切り花を常温下でバケット輸送すると、開花が進み、商品価値を低下させる場合がある。これを避けるために、バケット輸送は低温で行なうことが原則とされている。

3. バケット輸送が切り花の鮮度・品質保持に及ぼす効果

乾式輸送では切り口に空気が入って導管が詰まりやすくなり、輸送後の水の吸収能が低下する。バラ切り花では、空気にさらす時間が3時間程度でもその後の吸水が抑制される品種もあり、多くの品種では24時間以上になると吸水が著しく抑制されることが報告されている²⁾。一方、バケット輸送では切り口が常時水に浸漬されているため、空気が入り込むことはない。そのため、一般に吸水が抑制されることはない。

バケット輸送は常時水を供給しているため、鮮度保持に優れている。しかし、鮮度と花持ちは同義ではなく、鮮度が高い切り花の花持ちが長いとは限らないと考えられている。バケット

輸送した切り花の花持ちが実際に優れているのかを明らかにするため、これまでにバラとシュッコンカスミソウの切り花において、乾式輸送とバケット輸送を行なったときの花持ちが調べられている^{3,4)}。

バラ‘ブライダルピンク’では、バケット輸送により花持ちが長くなるが、輸送温度が低温で輸送時間が短い場合にはその差は大きくないことが報告された³⁾。著者らも、バラ5品種の切り花を用い、低温(10℃)と常温(23℃)でバケットと乾式輸送を行い、その後の花持ちを調べた。比較的花持ちが短い‘ローテローゼ’と‘ティネケ’ではどちらの温度でもバケット輸送が乾式輸送よりも花持ちが優れていた。しかし、他の品種では有意差はみられなかった(図-3)。シュッコンカスミソウ‘雪ん子’でも、バケット輸送により花持ちは長くなったが、その差は輸送温度が高く、輸送時間が長いほど大きくなった(図-4)⁴⁾。

このような結果から、バケット輸送した切り花の花持ちは乾式輸送した切り花のそれよりも長くなる傾向はあるものの、その差は絶対的なものではないことを示している。ただし、輸送

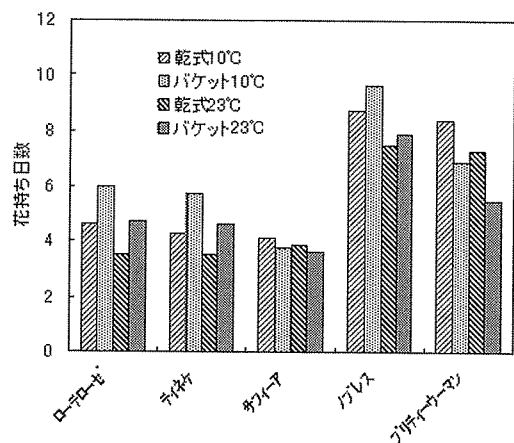


図-3 バケット輸送がバラ切り花の花持ちに及ぼす影響(輸送シミュレーション24時間)

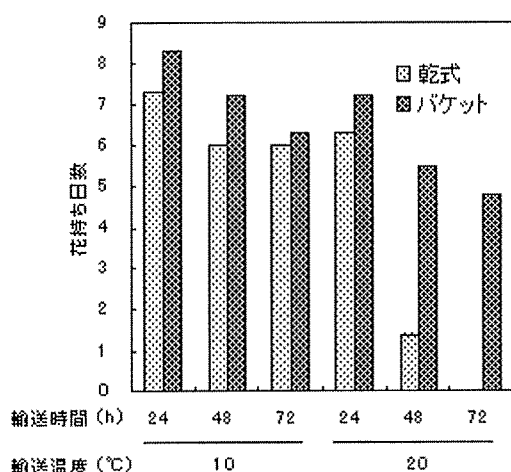


図-4 バケット輸送がシュコンカスミソウ切り花の花持ちに及ぼす影響 (宮前ら、2007)

温度が比較的高く、輸送時間が長い場合には、明らかにバケット輸送のほうが乾式輸送よりも切り花の品質保持効果は優れているといえる。乾式輸送において、輸送温度が比較的高く輸送時間が長い場合は、水に生けてもその後の開花が抑制されやすくなる。開花は花弁を構成する細胞が吸水により肥大生長することにより起こることが知られている^{5,6,7)}。したがって、乾式輸送では水が供給されないため花弁の生長が停止しており、その状態が長く続くと再生長が阻害され、結果として花持ちの終了にいたると考えられる。

4. 糖質を利用したバケット流通システムの確立

切り花の花持ちを延長する最も有効な方法が品質保持剤の利用である。品質保持剤には生産者が出荷前に短期間処理する前処理剤と消費者が切り花を購入後、連続的に処理する後処理剤に大別される。これに加えて、バケット輸送の普及にともない輸送用の処理剤が市販されるようになった。輸送用品質保持剤の主成分は抗菌剤である。しかし、抗菌剤は細菌の増殖による

花持ちの短縮を抑える効果はあるが、積極的に花持ちを延ばすことは期待できない。一方、糖質は花持ちを延長するだけでなく、つぼみの開花と花色発現を促進する効果もある。そのため、糖質を含む品質保持剤の輸送中の処理により、花持ちが延長することが期待される。

バラ切り花は花持ちが短いことがよく知られている。その原因は主として開花に必要とされる糖質の不足と細菌の増殖による導管閉塞であることが知られている^{8,9)}。そのため、糖質と導管閉塞を抑制する抗菌剤から構成される品質保持剤の処理によりバラ切り花の花持ちを著しく延長することが可能である。

著者らはこれまでにバラ切り花の花持ちを延長するため、グルコース、イソチアゾリン系抗菌剤である5-クロロ-2-メチル-4-イソチアゾリン-3-オン/2-メチル-4-イソチアゾリン-3-オン(CMI/MI)、クエン酸および硫酸アルミニウムから構成される処方を開発し、その連続処理によりバラ切り花の花持ちが著しく延長することを明らかにした¹⁰⁾。さらにこの処方が前処理剤および輸送用処理剤として利用が可能であることを明らかにするため、この処方を出荷前と輸送中さらには市場到着後の保管中を想定して8℃で4日間の処理を行ない、花持ちを調べた。この処理によりベントネックの発生は抑えられ、花も大きくなる効果が認められた。しかし、花持ちを延長する効果はほとんど認められなかった¹¹⁾。この原因は、この処方のグルコースの濃度が1%と低いことではないかと考えられた。

バラ切り花では、糖質の処理は葉に葉害が生じることが明らかにされている。著者らが主要品種である‘ローテローゼ’を用いて調べたところ、照明条件下では1.5%以上のグルコース処理で葉害の発生を観察した。照明下では気孔が

開き蒸散が促進される。その結果、糖質溶液の吸収が促進され、葉害が生じたのではないかと考えられた。そこで、暗黒条件下でスクロースを処理したところ、すでに水あげした切り花であれば、濃度が4%でも葉害の発生は認められなかった。一般に前処理は暗黒で行なわれ、また輸送中も暗黒である。したがって、出荷前の前処理および輸送中の処理であれば比較的高濃度の糖質処理が可能であることが示唆された。

そこで、‘ローテローゼ’切り花を用い10℃で3日間スクロースと抗菌剤の処理を行ない、花持ちを調べた。その結果、スクロース濃度が高まるほど花持ちは長くなったが、その効果は高いとはいえなかった。このときの湿度は成りゆきとしたが、95%前後で推移した。一般に湿度が高いほど蒸散は抑制され、結果として吸水は抑制される。したがって、品質保持効果が高くない原因は溶液の吸収が不十分であったためではないかと考えられた。

吸水は温度が高く湿度が低いほど促進される。そこで、抗菌剤を含む2%および4%スクロース溶液を前処理を想定して10℃、相対湿度約70%で1日間、さらに輸送中の処理を想定して15℃、相対湿度70%で2日間処理した後、23℃で花持ちを調べた。比較のため、蒸留水処理区および乾式輸送区も設定した。その結果、スクロース処理により花持ちは著しく延長し、濃度が高いほうがその効果は高かった(表-1、図-5)。スクロース濃度が2%の場合には10 μ M アブジジン酸(ABA)を加えることでその効果は高まった¹²⁾。

このようにスクロース、抗菌剤およびABAを組み合わせた処理は花持ちを著しく延長した。この処理の実用性を検討するため、産地で前処理した切り花を実際の流通ルートで東京の市場

に輸送した後、花き研究所に搬入し花持ちを調査した。具体的には共同研究機関である北海道花・野菜技術センター(滝川市)で前処理を行い、深川市にある北空知広域農協連合会集出荷施設から東京の北足立市場まで輸送した。基本的な輸送手段はトラックであったが、仙台から苫小牧まではフェリーで輸送された。輸送には24時間以上を要した。夕方、市場に到着した切り花をそこで翌朝まで保管した後、花き研究所に搬入して花持ちを調査した。

その結果、出荷前および輸送中のスクロースと抗菌剤処理により花持ちは著しく延長した。

表-1 前処理および輸送シミュレーション中の各種薬剤処理がバラ切り花の花持ちに及ぼす影響

処理	花持ち日数
蒸留水	2.1 $\pm$ 0.1
抗菌剤	3.5 $\pm$ 0.4
2%スクロース+抗菌剤	7.4 $\pm$ 0.5
2%スクロース+抗菌剤+ABA	8.8 $\pm$ 0.3
4%スクロース+抗菌剤	9.4 $\pm$ 0.1
4%スクロース+抗菌剤+ABA	9.3 $\pm$ 0.3
蒸留水→乾式	2.0 $\pm$ 0.1

前処理:10℃で24時間、輸送処理:15℃で48時間
平均 $\pm$ 標準誤差を示す



図-5 前処理および輸送シミュレーション中の各種薬剤処理がバラ切り花の花持ちに及ぼす効果
前処理:10℃で24時間、輸送処理:15℃で48時間
左から蒸留水処理後乾式輸送、蒸留水、抗菌剤、4%スクロース+抗菌剤

具体的には、乾式輸送した場合の花持ちは3.0日であった。一方、バケット輸送した場合、抗菌剤、1%スクロース+抗菌剤および2%スクロース+抗菌剤で処理した場合の花持ちは、それぞれ、4.6、6.0および8.2日となった。この結果から、スクロースと抗菌剤の前処理および輸送中の処理は花持ち延長に著しい効果があることが実証された。

5. 主要切り花品目に対する適応性

トルコギキョウとキンギョソウ切り花を用いてバラと同様の試験を行ない、出荷前処理および輸送処理における糖質の効果を調べた。

(1) トルコギキョウ

トルコギキョウはエチレンに対する感受性が比較的高い切り花である。そのため、エチレンの作用を阻害する薬剤であるチオ硫酸銀錯塩(STS)の前処理によりある程度花持ちが延長する¹³⁾。しかし、STS処理では開花を促進することはできない。一方、糖質は開花を促進する効果があることが知られている。そこで、STS、スクロースおよびSTSとスクロースを組み合わせた短期間処理を行い、花持ちを調べた。その結果、STSとスクロースを組み合わせた処理はSTS単独処理よりも花持ちを延長した。また、スクロース単独処理でもSTS単独処理よりも品質保持効果が高かった(図-6)¹⁴⁾。しかし、スクロース処理により葉に葉害が生じる場合がみられた。この原因は蒸散によるスクロースの過剰吸収である¹⁵⁾。蒸散を抑える効果があるABAを添加したところ、スクロースによる葉害は回避できた¹⁶⁾。

次に、輸送シミュレーション実験により、スクロースを含む薬剤処理の有効性を調べた。4%スクロース、STSおよびABAを組み合わせた

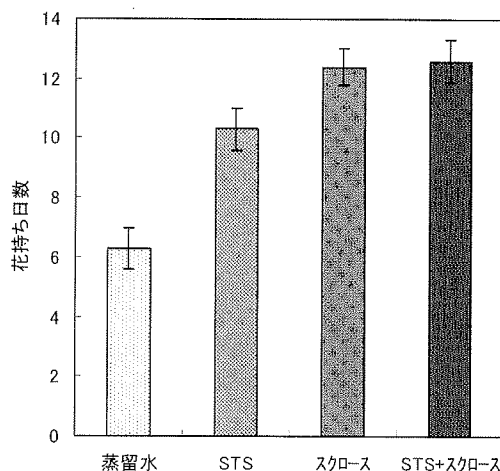


図-6 スクロースとSTSの短期間処理がトルコギキョウ切り花の花持ちに及ぼす効果 (Shimizu・Ichimura, 2005)

溶液で前処理し、1%スクロース溶液で輸送処理することにより、無処理・乾式輸送区、STS処理・乾式輸送区およびSTS処理後、水でバケット輸送した区のそれぞれ2.1、1.6および1.2倍に花持ちを延長した。

さらにスクロースを含む薬剤の品質保持効果を実証するため、バラで行った試験と同様に、北海道花・野菜技術センターで切り花を前処理し、切り花を東京の北足立市場に実送した後、花持ちを調査した。4%スクロース、STSおよびABAを組み合わせた溶液で前処理し、1%スクロース溶液で輸送処理することにより、無処理・乾式輸送区、STS処理・乾式輸送区およびSTS処理後、水でバケット輸送した区のそれぞれ1.5、1.7および1.5倍に花持ちを延長した。以上の結果から、トルコギキョウ切り花においても、スクロースを含む薬剤処理の有効性が実証された。

(2) キンギョソウ

キンギョソウもエチレンに対する感受性が比較的高い切り花である。しかし、STS処理による品質保持効果は高いとはいえない¹⁷⁾。キンギョソウの花穂は無限花序であり、つぼみが多

数ついているため、糖質処理による品質保持効果が期待できる。実際に、スクロースあるいはグルコースの連続処理によりキンギョソウ切り花の花持ちは著しく延長する¹⁸⁾。そこで、スクロースの前処理を行ったところ、品質保持効果が認められ、最適濃度は10%であった。多くの切り花では、この濃度のスクロース処理では葉に葉害が生じる場合が多いが、キンギョソウではこのような葉害が認められなかった。スクロース単独処理による品質保持効果はSTS単独処理よりも優れていた。

次に、輸送シミュレーション実験により、スクロース処理の有効性を調べた。5%および10%スクロース溶液の前処理後、スクロース溶液で輸送処理することによりSTS単独処理よりも花持ちを延長した。特に品質保持効果が優れたのは出荷前と輸送中を通じて10%スクロースで処理した場合であった¹⁹⁾。

スクロースの効果を実証するため、千葉県暖地園芸研究所（館山市）でキンギョソウ切り花の前処理を行い、東京の大田市場に輸送後、花き研究所に搬入し、花持ちを調査した。その結果、5%および10%のスクロース溶液の出荷前と輸送中を通しての処理はSTSで前処理後、抗菌剤で輸送処理した場合よりも花持ちを著しく延長した。以上の結果から、キンギョソウ切り花においてもスクロース処理の有効性が実証された。

6. 終わりに

北海道からの実送試験において、スクロースと抗菌剤から構成される品質保持剤の前処理と輸送中の処理によりバラ切り花の花持ちが著しく延長することが認められた。さらに、今年1月に高度化事業の参画機関である和歌山県暖地園

芸研究所（御坊市）において、北海道で行なったときと同様にバラ切り花の前処理を行い、東京の大田市場に実送した後、花き研究所に搬入して花持ちを調査した。その結果、スクロースと抗菌剤の前処理および輸送中の処理による花持ち延長効果は確認されたが、その効果は北海道から実送した場合に比較すると小さくなかった。和歌山県から輸送したときの平均輸送温度は厳寒期であったこともあり、約10℃と低かった。それに対して、北海道から輸送した場合には、コンテナ内は15℃に設定していたが、おそらく呼吸熱のため、箱内の平均温度は22℃に上昇していた。切り花が液を吸収する量は温度が高いほど増加することが知られている。この実験では輸送中の溶液の吸収量は調査していないが、北海道からの輸送で品質保持効果が優れた原因は輸送温度が高かったことではないかと考えられる。

これまでバケット輸送における輸送温度は低温が推奨されていた。花普及センターが策定したバケット品質管理マニュアルでは、バラで推奨されている輸送温度は5℃と相当低温である。気温が高い夏に低温で輸送した場合、温度差ストレスによる悪影響が懸念されてきたが、温度差が切り花の花持ちにどのような影響を及ぼすかについてはほとんど明らかにされていない。これを別としても、気候が温暖化しつつある昨今、夏季に低温で輸送した場合には、輸送経費がかさむだけでなく、環境負荷も増大する。一方、本稿で紹介したように、輸送中の切り花に糖質と抗菌剤を処理することにより、輸送温度がさほど低くない条件下で、花持ちが著しく延長することが示された。この実験で行なったように、夏季に輸送温度を高め設定すれば、輸送経費もかからず、環境負荷も小さいと考えられる。し

たがって、特に夏季のような高温期には、輸送温度を比較的高めに設定し、糖質を含む品質保持剤で切り花を処理するシステムの導入を検討する必要がある。

引用文献

- 1) van Doorn, W.G., Reid, M.S. 1995. *Physiol. Plant.* 93: 624-629.
- 2) van Doorn, W.G., de Witte, Y. 1991. *HortScience* 26: 1521-1522.
- 3) Hu, Y., M. Doi and H. Imanishi. 1998. *J. Jpn. Soc. Hort. Sci.* 67: 681-684.
- 4) 宮前治加, 伊藤吉成, 神藤宏. 2007. *園学研.* 6: 289-294.
- 5) Kenis, J.D., Silvente, S.T., Trippi, V.S. 1985. *Physiol. Plant.* 65: 455-459.
- 6) Evans, R.Y., Reid, M.S. 1988. *J. Am. Soc. Hort. Sci.* 113: 884-888.
- 7) Bielecki, R.L. 1993. *Plant Physiol.* 103: 213-219.
- 8) van Doorn, W. G., Schurer, K., de Witte, Y. 1989. *J. Plant Physiol.* 134: 375-381.
- 9) Ichimura, K., Kawabata, Y., Kishimoto, M., Goto, R., Yamada, K., J. Jpn. Soc. Hort. Sci. 72: 292-298.
- 10) Ichimura, K., M. Taguchi and R. Norikoshi. 2006. *JARQ* 40: 263-269.
- 11) Ichimura, K., Taguchi, M. 2006. *Bull. Natl. Inst. Flori. Sci.* 5: 55-64.
- 12) Ichimura, K., Shimizu-Yumoto, H. 2008. *Bull. Natl. Inst. Flori. Sci.* 7: (In press)
- 13) 島村美佐, 岡林秀典. 1997. *高知農技セ研報.* 6: 53-58.
- 14) Shimizu, H., Ichimura, K. 2005. *J. Jpn. Soc. Hort. Sci.* 74: 381-385.
- 15) 湯本弘子, 市村一雄. 2007. *園学研.* 6: 301-305.
- 16) 湯本弘子, 市村一雄. 2005. *園学雑.* 74 (別2): 558.
- 17) Nowak, J. 1981. *Sci. Hortic.* 15: 255-262.
- 18) Ichimura, K., Hisamatsu, T. 1999. *J. Jpn. Soc. Hort. Sci.* 68: 61-66.
- 19) 加藤美紀, 浅野清一郎, 神田美知枝, 市村一雄. 2007. *園学研.* 6 (別2): 389.

新刊

カヤツリグサ科入門図鑑

谷城 勝弘

A5変形判 定価2,940円(税込)

ごく普通に見られる約200種を取り上げ、大きな写真、
ていねいな写真説明でわかりやすく解説します。

第1部 カヤツリグサ科の形

第2部 カヤツリグサ科200種

第3部 カヤツリグサ科の生える環境

第4部 標本でみるカヤツリグサ科

全国農村教育協会

〒110-0016 東京都台東区台東1-27-11

TEL03-3839-9160 FAX03-3839-9172

<http://www.zennokyo.co.jp>

栃木県北部に帰化したマキバスミレ

(独) 農業・食品産業技術総合研究機構 畜産草地研究所
那須研究拠点 放牧管理研究チーム 北川 美弥

外来生物法が平成17年6月1日に施行されたことに伴い、日本国内においても外来生物に対する関心が高まっている。日本にはすでに1,500種以上にのぼる帰化植物が確認されており¹⁾、さらに毎年、新たな帰化植物が確認されている^{2,3)}。栃木県那須塩原市(図-1)においても、2002年頃より新たなスミレ属の帰化植物が確認されたので、ここで紹介する。今回、帰化が確認されたのは、*V. arvensis* Murrayである。日本ではサンシキスミレ(*V. tricolor*)の品種改良素材として導入されたことがある⁴⁾が、野生状態では神戸市東灘区深江の製油会社のサイロ付近で水田光雄氏によって1度だけ採集さ

れた(植村修二 私信)、とされる。神戸市の事例では定着の状態が確認されていないことから、「雑草研究」において*V. arvensis*の帰化記録を報告した⁵⁾。また同時に、品種改良素材として導入されたものにも判然とした和名がつけられた形跡のないことから、本種を「マキバスミレ」と新称した。

1. 形態的特徴

一年生草本。全体に無毛、株基部で分岐して高さ30cmほどになる。葉は互生し、長さ5cm、幅1cmほどの先尖の狭卵形で、不揃いの鋭鋸歯を持ち、基部は細まり葉柄になる(図-2)。托葉の上部は葉身とほぼ同形で葉身よりやや小さ



図-1 発生地(那須塩原市)の所在地。



図-2 マキバスミレ。



図-3 マキバスマイレの花部.



図-4 マキバスマイレのさく果.

く、その基部はくしの歯状に細深裂する。根生葉は花時にも残存する。葉腋から出る長さ7cmほどの花茎に直径1cmほどの淡黄色の5弁花を単生する(図-3)。花弁はガク片と同長かやや短く、距は淡紫色でガク片の付属部と同長、側弁の基部は有毛。果実は長さ8mmほどのさく果で、3稜のある紡錘形(図-4)。種子は黄色~暗褐色で、長さ1.8mm、幅0.8mmでブドウの種子に類似した形をしており、表面はなめらかである。

葉身と同形で基部がくしの歯状に細裂する托葉を持つスミレ科植物には、*Viola arvensis* と *Viola tricolor* L. が知られているが、Hanf⁶⁾は、花弁はガク片と同長、距はガク片付属部と同長、花弁は通常黄白色(色と大きさには変異がある)

であるものは *V. arvensis* としている。さらに、他の文献^{7,8,9)}の記載を併せて検討し、該当のスミレ科植物を *V. arvensis* Murray と同定した。ただし、幼植物時は、*Viola tricolor* L. と良く似ているため識別が難しい。

2. 発生地概要

マキバスマイレの発生が確認された畜産草地研究所那須研究拠点(栃木県那須塩原市千本松768)は、標高320m、北緯36°55′東経139°58′に位置し、年平均気温は12.0℃、年較差は22.5℃、年間降水量は1561mmである。発生地はケンタッキーブルーグラス(*Poa pratensis* L.)とペレニアルライグラス(*Lolium perenne* L.)の寒地型牧草地にオランダミミナグサ(*Cerastium glomeratum* Thuill.)やヘビイチゴ(*Duchesnea chrysanth* (Zoll. et Mor.) Miq.)、ノチドメ(*Hydrocotyle maritima* Honda)などが繁茂した放牧草地である。発生が確認された2002年4月には、主に糞塊周辺の不食過繁地や放牧草地内に設けられた禁牧区など、牛による採食を受けない場所に主に発生していた(図-5)。禁牧区では大小10前後の群落をなし、大きな群落は2m×3m程に達していた。しかし、発生地に幅約2mの通路を挟んで



図-5 放牧地におけるマキバスマイレの様子.

それぞれ隣接している放牧地と採草地においては、2006年4月の時点においても本植物の発生は確認されていない。しかし2003年5月には、この放牧地から国道を挟み直線距離で約3 kmほど離れたシバ (*Zoysia japonica* Steud.) が優占した野草主体の放牧地 (以下、野草地) においても発生が確認されている。

3. 発生地における生育状況

本植物は基本的には冬生一年生植物であるが、冷涼な気候条件では夏生一年生植物にもなる⁹⁾とされている。日本におけるマキバスミレの生活史について詳細な調査は行われていない。しかし、2003年の4月上旬から11月上旬にかけて断続的に開花が確認されたこと、翌2004年2月中旬に開花個体の枯死が確認されたものの、3月中旬には新たな開花個体が発生していたことから、マキバスミレは栃木県北部において年に数回発生するものと考えられた。草丈は、常に牛からの採食を受ける放牧地では、14-36cmであった。一方、寒地型牧草が繁茂した禁牧区では、牧草とともに倒伏しつつも茎頂部を起こして開花しており、草丈が70cmにもなる個体もあり、平均では43.9cmであっ



図-6 上弁の一部に紫色が発色した突然変異個体。

た。さらに一株あたりのさく果数は、多いものでは30個以上にもなる。また、先に述べたとおり、マキバスミレは品種改良の原種として利用されており、突然変異が生じやすく⁴⁾、発生地においても上弁の一部に紫色が発色した個体が確認された (図-6)。

4. 侵入経路と雑草化

マキバスミレは、ヨーロッパ、北アフリカ、旧ソ連、西アジア、オセアニア、北アメリカに見られる。畑地、牧草地、荒地などに生育し、コムギ、オオムギ、ジャガイモ、トウモロコシなどに対して雑草害を生じるとされている¹⁰⁾。竹松らは、1993年発行の著書¹⁰⁾の中でマキバスミレは物資の移動に伴い東アジアに侵入すると予想しており、さらに2004年に発表された浅井らの調査¹¹⁾では、輸入飼料中にマキバスミレの種子が観察されていた。マキバスミレが確認された放牧草地では、放牧草が不足した場合に輸入乾草等を補助飼料として給与していた経歴があることから、輸入飼料に混入して当放牧地に侵入したと考えられる。

マキバスミレが発生した放牧地は2006年秋に草地更新を行い、採草地とした。2007年4月下旬には開花個体が確認されたが、10月上旬には開花個体は見られず、本草地において現段階ではマキバスミレの生息地の拡大は生じていない。さらに、2003年に発生が確認された野草地においても裸地への侵入が見られるが、発生確認後4年を経過した2007年秋においても広範囲への拡大は見られていない。これらのことから、放牧草地や採草地においては、早急に拡大することはないと考えられる。しかし、周辺植生にあわせ草丈が70cmにも及ぶことや、ほふく性に優れることから、畑地に侵入した場

合は雑草害を生じる可能性が高い。また、種子の伝播は風、雨、植物、人間、植物自身によるとされている¹⁰⁾が、放牧地では放牧牛が種子を採食するため、排泄物や堆肥に混入し、他所へ伝播することも懸念される。

マキバスマレの日本における雑草化については、生活史を含め今後の課題である。また、すでに国内の他地域においても帰化している可能性が高く、今後の動向に注意する必要がある。

- 1) 日本生態学会 編 2002. 外来種ハンドブック. 地人書館, 東京, pp. 320-354.
- 2) 清水矩宏・森田弘彦・廣田伸七 2001. 日本帰化植物写真図鑑. 全国農村教育協会, 東京, 555pp.
- 3) 清水建美 編 2003. 日本の帰化植物. 平凡社, 東京, 337pp.
- 4) 川越路可 2002. パンジー, ピオラの品種改良の楽しみとこれから. 大柿忠幸・平塚弘子監修「花色を楽しむパンジー・ピオラ250種」, 成美堂出版, 東京, p.164.
- 5) 北川美弥・西田智子・山本嘉人・森田弘彦 2006. 栃木県那須塩原市に帰化したヨーロッパ産雑草 *Viola arvensis* Murray (マキバスマレ: 新称). 雑草研究 51 (4), 253-255.
- 6) Hanf, M. 1983. The Arable Weeds of Europe with their seedlings and seeds. BASF United Kingdom Ltd., Suffolk, p. 473.
- 7) Britton, N. L. and H. A. Brown 1970. An Illustrated Flora of the Northern United States and Canada Vol. II, Dover Publications Inc., New York, p. 563.
- 8) Haflinger, T. J. and M. Wolf 1988. Dicot Weeds 1. Documenta CIBA-GEIGY, Basel, pp. 216-218.
- 9) Uva, R. H., J. C. Neal and J. M. Ditomaso 1997. Weeds of the Northeast. Cornell University Press, Ithaca, New York, p. 322.
- 10) 竹松哲夫・一前宣伸正 1993. 世界の雑草 II 離弁花類. 全国農村教育協会, 東京, pp. 86-88.
- 11) 浅井元朗・黒川俊二・清水矩宏・榎本 敬 2004. 輸入冬作物原体に混入していた雑草種子の同定. 日草誌 50 (別), 466-467.

日本帰化植物写真図鑑

清水矩宏・森田弘彦・廣田伸七／編著 B6判 548頁 本体価格 4,300円

●帰化植物630余程を1,700余点のカラー写真で紹介。飼料作物畑の雑草害と対策も解説

ヒエという植物

本書は、ヒエの植物としての側面、農耕地の雑草としての側面、食料としての側面など、多面的にヒエを解説した。15人の専門家が分担執筆。

藪野友三郎／監修
山口 裕文／編集
A5判 208ページ
本体 3,500円

全国農村教育協会

<http://www.zennokyo.co.jp>

〒110-0016 東京都台東区台東1-26-6
TEL.03-3833-1821 FAX.03-3833-1665

植物雑考

—植物のしたたかな繁殖戦略—

(雨滴散布)

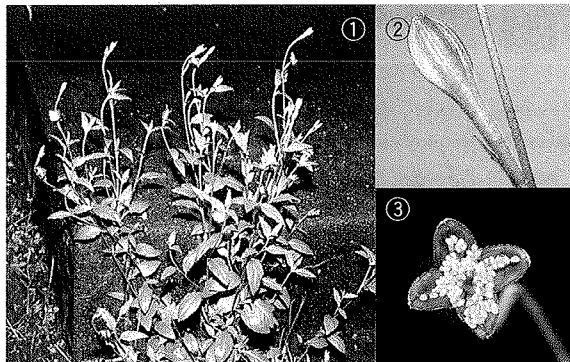
全国農村教育協会 廣田 伸七

植物が自分の子孫を繁栄させるためには、種子を新天地に広く散布することが必要である。そのために植物は環境に応じて長い進化を遂げ、各々が独自の種子の散布方法を確立してきた。例えば多くの植物に見られる風の力を利用した風散布型、タンポポやセイタカアワダチソウなど、種子に冠毛が着いていてこの冠毛が風に乗って遠くまで運ばれていくもの。いい例がセイタカアワダチソウは戦後間もない頃は本州では関東地方に多く見られたが、それが高速道路が整備されて地方まで開通するにつれて、車の風に乗って次第に北上し、東北地方は勿論、最近では関越道、長野道などの高速道路の沿線を北上し、長野、新潟県まで広がっている。また、カタバミやゲンノショウコウの仲間は果実が熟すと果実が裂開しその裂開のときの衝撃によって種子が遠くまではじけるもの、これを自力散布型という。カタバミの種子は果実がはじけると1m以上も遠くまで飛んでいく。さらに付着散布型といってオオオナモミ、オヤブジラミ、アメリカセンダングサなどの種子は人の衣服や動物の体に付着して遠くまで運ばれていく。このように植物はそれぞれが自分に適した散布方法によって新天地に勢力を広げていくのである。

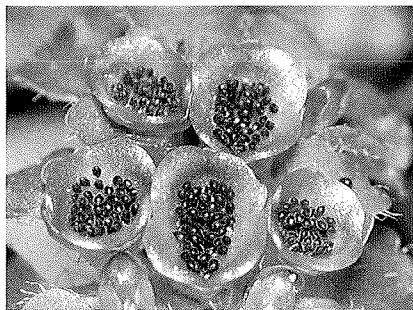
今回は一風変わった雨滴散布型について紹介する。雨滴散布型というのは文字通り雨の水滴が当たった衝撃で種子が飛散して散布されるものである。この型の代表的なものはハルリンドウ、ヤマネコノメソウなどで、これらの果実は熟すと果実がポツカリと大きく開き中から種子が現れる。そこに雨滴が当たると衝撃で種子が飛び散るわけである。ところで同じ雨滴散布でもここに紹介するユウゲショウの場合は少し違った散布方法をとる。筆者はこの面白い雨滴散布の方法を偶然に体験し

た。帰化植物の「アカバナ科」のユウゲショウ (*Oenothera rosea* L'Her. ex Ait.) は明治の頃に花卉として導入されたが、逸出して関東以西の人家の周辺、路傍、道路のグリーンベルトの中、公園などいたるところにはびこっている。花は淡紅色の4弁花をつける。このユウゲショウの果実と果実が裂開して中に種子が入っている状況を写真に収めようとしたときの事である。まず果実の写真を撮影するためにセットして撮影をはじめたが、(写真②) 接写のため光源として500ワットの電球で照射したら、果実が乾燥したので少し瑞々しくしようと水滴をたらしたところ面白い現象が起こった。固く閉じていた果実が動きだし、見る見るうちに完全に開き切って中にぎっしりと種子が詰った姿となった。(写真③) この状態も写真に撮りたかったので、ではこの状態の写真を先に撮ろうと数回シャッターを切ったら、500ワットの電球に照らされた開いた果実は乾燥してくると今度はまた動きだして完全に閉じて元の姿に戻ってしまった。これは面白いと思って、閉じた果実に水滴をまた付けて見るとなんとまた開きはじめた。開いた果実を電球で照射するとまた閉じてしまった。つまり、ユウゲショウの果実は雨滴が当たると開き、乾燥すると閉じることを発見したのである。

その後、梅雨どきの雨の日に、ユウゲショウを見に行ったら、ユウゲショウの果実は完全に開いて中に水が溜り、水が流れ出すと種子も一緒に水に流されて茎を伝って地面に流れていった。この種子はさらに雨水と一緒に遠くまで流れ去った。正に雨滴散布である。これを見て、ユウゲショウが梅雨時に果実をつけるのはこの雨の力を利用するためだと納得した。



▲ユウゲショウ①花期 ②果実 ③果実の裂開

▲ヤマネコノメソウ果実の裂開
ここに水滴が当たると種子が飛散する

(1) 水稻作(移植·直播)

種類名	商品名	有効成分の種類 および含有量	剤 型	適 用 作 物 名	適用雑草	適用地帯	適用 土壌	使用量	使用時期	使用 方法	使用回数	登録 会社
アジムス ルフロ ン・シ ハロ ホップ チル・テ ニル クロ ール・ ペン スル フロ ンメ チ ル粒 剤	トリデ A 1キ ロ粒 剤36	2-クロロ-N-(3-メトキシ-2-フェニル)-2',6'-ジメチルアセトアニリド・・・2.1%、メチルα-(4,6-ジメトキシピリミジン-2-イルカルバモイルスルファモイル)-オートルート・・・0.30%、フチル(R)-2-[4-(4-シアン-2-フルオロフェニル)フェニル]プロピオナート・・・1.8%、1-(4,6-ジメトキシピリミジン-2-イル)-3-[1-メチル-4-(2-メチル-2H-テトラゾール-5-イル)ピラゾール-5-イルスルホニル]尿素・・・0.060%	粒 剤	移植 水 稲	水田一年生雑草、マツバイ、ホタルイ、ウリカワ、ミズガヤツリ(北海道を除く)、ヘラオモダ(北海道、東北)、クログワイ(東北、近畿・中国・四国の普通期)、オモダ(北海道、東北、近畿・中国・四国の普通期)、ヒルムシロ、セリ、シズイ(東北)、エゾノサヤカグサ(北海道)、ウキカサ(東北、九州の普通期)、アオトリノ藻類による表層はく離	北海道 東北、北陸以西の普通期及び早期栽培地帯	砂壤土 へ 埴土 (減水深2cm/日以下)	1kg/10a 1kg/10a	移植後5～25日(ノビエ3葉期まで) 移植後5～20日(ノビエ3葉期まで)	湛水 散布	本剤の使用回数・・・1回、アジムスルフロンを含む農薬の総使用回数・・・1回、シハロホップチルを含む農薬の総使用回数・・・3回以内、テニルクロールを含む農薬の総使用回数・・・2回以内、ペンシルフロンメチルを含む農薬の総使用回数・・・2回以内	北興化学工業(株)
ビリフタ リド・プレ チ ラ ク ロ ール・ペン スル フロ ンメ チ ル水 和 剤	デビ ト ップ L プロ ア ブル	2-クロロ-2',6'-ジエチル-N-(2-プロポキシエチル)アセトアニリド・・・12.5%、メチルα-(4,6-ジメトキシピリミジン-2-イルカルバモイルスルファモイル)-オートルート・・・1.5%、(RS)-7-(4,6-ジメトキシピリミジン-2-イルチオ)-3-メチル-2-ベンゾフラン-1(3H)-オン・・・3.0%	水 和 剤	移植 水 稲	水田一年生雑草、マツバイ、ホタルイ、ウリカワ、ミズガヤツリ、ヒルムシロ、セリ(北陸を除く)、アオトリノ藻類による表層はく離(関東・東山・東海を除く)	北陸、関東、東山・東海、近畿・中国・四国の普通期及び早期栽培地帯 九州の普通期及び早期栽培地帯	砂壤土 へ 埴土 壤土 へ 埴土	350ml/10a 350ml/10a	移植直後～移植後15日(但し、砂壤土は移植後3～15日)(ノビエ2.5葉期まで) 移植直後～移植後15日(ノビエ2.5葉期まで)	原液 湛水 散布	本剤の使用回数・・・1回、ビリフタリドを含む農薬の総使用回数・・・2回以内、プレチラクロールを含む農薬の総使用回数・・・2回以内、ペンシルフロンメチルを含む農薬の総使用回数・・・2回以内	シンジェンタ(株)
オキサジ クロ メ ホ ン・ペン スル フロ ンメ チ ル・ペン ゾ ビ シ ン クロ ン水 和 剤	グ ラ ス ワ ン L プロ ア ブル	メチルα-(4,6-ジメトキシピリミジン-2-イルカルバモイルスルファモイル)-オートルート・・・1.0%、3-[1-(3,5-ジクロロフェニル)-1-メチルエチル]-3,4-ジヒドロ-6-メチル-5-フェニル-2H-1,3-オキサジン-4-オン・・・1.2%、3-(2-クロロ-4-メシルベンゾイル)-2-フェニルチオピリジン[3.2.1]オクタ-2-エン-4-オン・・・4.0%	水 和 剤	移植 水 稲	水田一年生雑草、マツバイ、ホタルイ、ウリカワ、ミズガヤツリ、ヒルムシロ、セリ(近畿・中国・四国)	北陸、近畿・中国・四国の普通期及び早期栽培地帯	壤土 へ 埴土	500ml/10a	移植直後～ノビエ2.5葉期 ただし、移植後30日まで	原液 湛水 散布	本剤の使用回数・・・1回、オキサジクロメホンを含む農薬の総使用回数・・・2回以内、ペンシルフロンメチルを含む農薬の総使用回数・・・2回以内、ペンゾピシクロンを含む農薬の総使用回数・・・2回以内	北興化学工業(株)、デュボン(株)
オキサジ クロ メ ホ ン・ペン スル フロ ンメ チ ル・ペン ゾ ビ シ ン クロ ン粒 剤	グ ラ ス ワ ン L キ ロ 粒 剤51	メチルα-(4,6-ジメトキシピリミジン-2-イルカルバモイルスルファモイル)-オートルート・・・0.51%、3-[1-(3,5-ジクロロフェニル)-1-メチルエチル]-3,4-ジヒドロ-6-メチル-5-フェニル-2H-1,3-オキサジン-4-オン・・・0.80%、3-(2-クロロ-4-メシルベンゾイル)-2-フェニルチオピリジン[3.2.1]オクタ-2-エン-4-オン・・・2.0%	粒 剤	移植 水 稲	水田一年生雑草、マツバイ、ホタルイ、ウリカワ、ミズガヤツリ、ヒルムシロ、セリ	北陸、近畿・中国・四国の普通期及び早期栽培地帯	壤土 へ 埴土	1kg/10a	移植後5日～ノビエ2.5葉期 但し、移植後30日まで	湛水 散布	本剤の使用回数・・・1回、オキサジクロメホンを含む農薬の総使用回数・・・2回以内、ペンシルフロンメチルを含む農薬の総使用回数・・・2回以内、ペンゾピシクロンを含む農薬の総使用回数・・・2回以内	北興化学工業(株)、デュボン(株)
カブ エン ス ト ロ ール・ペン ゾ ビ シ ン クロ ン 剤	テ ロ ス ジ ヤ ン ボ	N,N-ジエチル-3-メチルスルホニル-1H-1,2,4-トリアゾール-1-カルボキサミド・・・8.4%、3-(2-クロロ-4-メシルベンゾイル)-2-フェニルチオピリジン[3.2.1]オクタ-2-エン-4-オン・・・8.0%	そ の 他	移植 水 稲	水田一年生雑草、マツバイ、ホタルイ、ウリカワ、ミズガヤツリ(北海道を除く)、ヒルムシロ、ヘラオモダ(北海道、東北)	全域(近畿・中国・四国の普通期及び早期栽培地帯 近畿・中国・四国の普通期及び早期栽培地帯)	砂壤土 へ 埴土 壤土 へ 埴土	小包装(パック)10個(250g)/10a 小包装(パック)10個(250g)/10a	移植後3日～ノビエ2葉期 但し、移植後30日まで	水田に小包装(パック)のまま投入	本剤の使用回数・・・1回、カブエンストロールを含む農薬の総使用回数・・・1回、ペンゾピシクロンを含む農薬の総使用回数・・・2回以内	クマイ化学工業(株)、エス・ディー・エス・バイオテック

(2) 水田耕起前・水田畦畔・休耕田・水稻刈跡・畑作・野菜作・永年作物・非農耕地対象

種類名	商品名	有効成分の種類 および含有量	剤 型	適用 作物名	適用 雑草	使用 目的	適用場所・ 適用土壌	使用量・ 散布液量	使用時期	使用方法	本剤の使用回数	会社名
トリフロキシスルフロナトリウム塩水和剤	モノエントロキシルフロナトリウム塩水和剤	1-(4,6-ジメチルピリジン-2-イル)-3-[3-(2,2,2-トリフルオロエトキシ)-2-ピリジルスルホニル]尿素 ナトリウム塩・・・75.0%	水和剤	日本芝	一年生雑草	-	-	3~6g/10a、希釈水量150~250L/10a	雑草発生初期~生育期	雑草茎葉散布又は全面土壌散布	本剤の使用回数・・・2回以内、トリフロキシスルフロナトリウム塩を含む農薬の総使用回数・・・2回以内	シンジエンタジャパン株式会社
					ヒメクサ			3~6g/10a、希釈水量150~250L/10a	春夏期 雑草発生初期~生育期			
					スズメノヒエ類			4.5~6g/10a、希釈水量150~250L/10a				
					チガヤ			4.5~6g/10a、希釈水量150~250L/10a	雑草発生初期~出穂前			
					西洋芝 (パーミューダグラス)	一年生雑草		3~6g/10a、希釈水量150~250L/10a	雑草発生初期~生育期			
					樹木等	一年生雑草及び多年生広葉雑草	-	公園、庭園、堤とう、駐車場、道路、運動場、宅地、のり面、鉄道等	6~12g/10a、希釈水量100L/10a	生育期又は刈取り後再生期 (草丈30cm以下)	植栽地を除く樹木等の周辺地に雑草茎葉散布	
グリホサートカリウム塩液剤	ザッソージェース	カリウム=N-(ホスホニル)グリシナート・・・0.86%	液剤	樹木等	一年生雑草、多年生雑草	-	公園、庭園、堤とう、駐車場、道路、鉄道、運動場、宅地、のり面等	25~50ml/㎡ (原液散布)	雑草生育期 (草丈50cm以下)	植栽地を除く樹木等の周辺地に雑草茎葉散布	本剤の使用回数・・・3回以内、グリホサートを含む農薬の総使用回数・・・3回以内	フマキラー株式会社
					スキナ			100ml/㎡ (原液散布)	雑草生育期 (草丈20~30cm)			
ヨードスルフロナトリウム塩水和剤	デステニーWDG	メチル=4-ヨード-2-[3-(4-メチル-6-メチル-1,3,5-トリアジン-2-イル)ウレイトスルホニル]安息香酸、ナトリウム塩・・・10.0%	水和剤	日本芝	一年生広葉雑草	-	-	15~20g/10a、希釈水量200~300L/10a	雑草発生前~発生初期	全面散布	本剤の使用回数・・・2回以内、ヨードスルフロナトリウム塩を含む農薬の総使用回数・・・2回以内	ハイエルクローブサイエンス株式会社
カルフェントランゾンエチル乳剤	スポットライトプラス	(RS)-エチル=2-クロロ-3-[2-クロロ-5-(4-ジフルオロメチル)-4,5-ジヒドロ-3-メチル-5-オキソ-1H-1,2,4-トリアゾール-1-イル]-4-フルオロフェニル]アロピオナート・・・6.4%	乳剤	ばれいしよ	-	茎葉枯凋	-	150~300ml/10a、使用液量100L/10a	茎葉黄変期 但し収穫3日前まで	茎葉散布	本剤の使用回数・・・2回以内、カルフェントランゾンエチルを含む農薬の総使用回数・・・2回以内	エフエムシー・ケミカルズ株式会社、石原バイオサイエンス株式会社
オキサジアルギル・グルホシネート粉粒剤	ウルクサバイバイV微粒剤、クサジャック微粒剤、オールキラーダッシュ微粒剤	アンモニウム=DL-ホモアラニン-4-イル(メチル)ホスフィナート・・・1.0%、5-tert-ブチル-3-[2,4-ジクロロ-5-(プロパ-2-イニルオキシ)フェニル]-1,3,4-オキサジアゾール-2(3H)-オン・・・0.50%	粉粒剤	樹木等	一年生雑草	-	公園、庭園、堤とう、駐車場、道路、運動場、宅地、鉄道等	10~20kg/10a	雑草生育期 (草丈30cm以下)	植栽地を除く樹木等の周辺地に雑草茎葉散布	本剤の使用回数・・・2回以内、オキサジアルギルを含む農薬の総使用回数・・・2回以内、グルホシネートを含む農薬の総使用回数・・・3回以内	ハイエルクローブサイエンス株式会社、開日本グリーンアンドガーデン、フマキラー株式会社
					多年生広葉雑草、スキナ			20~30kg/10a				
ターバシル・DBN粒剤	ネコゾギキング粒剤	3-ターシャリブチル-5-クロロ-6-メチルウラシル・・・3.0%、2,6-ジクロロベンゾニトリル・・・2.0%	粒剤	樹木等	一年生雑草	-	公園、庭園、堤とう、駐車場、道路、運動場、宅地、鉄道等	5~10g/㎡	雑草発生前	植栽地を除く樹木等の周辺地に全面土壌散布	本剤の使用回数・・・1回、ターバシルを含む農薬の総使用回数・・・1回、DBNを含む農薬の総使用回数・・・3回以内	レインボー薬品株式会社
					多年生広葉雑草(セイタカアワダチソウを除く)、スキナ			10~20g/㎡	雑草生育初期 (草丈20cm以下)			
								10~20g/㎡				

(2) つづき

種類名	商品名	有効成分の種類 および含有量	剤 型	適用 作物名	適用 雑草	使用 目的	適用場所・ 適用土壌	使用量・ 散布流量	使用時期	使用方法	本剤の使用回数	会社名
オキサ ジアル ギル・ オキサ ジクロ メホン 水和 剤	サブライ ズフロア ブル	3-[1-(3,5-ジクロ フェニル)-1-メチルエ チル]-3,4-ジヒドロ- 6-メチル-5-フェニル -2H-1,3-オキサジ ン-4-オン... 15.0%、5-tert-ブ チル-3-[2,4-ジクロ ロ-5-(プロパ-2-イ ニルオキシ)フェニル]- 1,3,4-オキサジア ゾール-2(3H)-オ ン...17.0%	水 和 剤	日本芝	一年生雑草	-	-	100~200ml /10a、希釈水量 200~300L/10a	雑草発生前	散布	本剤の使用回 数...2回以内、 オキサジアルギ ルを含む農薬の 総使用回数...2 回以内、オキサ ジクロメホンを含 む農薬の総使用 回数...2回以内	バイエル クロップサイ エンス㈱
グリホ サート イソブ ロピル アミン 塩・フ ルミオ キサジ ン粉粒 剤	グラス ジャック微 粒剤、ネ コンギWク イック	イソプロピルアンモニウ ム=N-(ホスホメチル) グリシナート... 3.0%、N-(7-フルオ ロ-3,4-ジヒドロ-3- オキソ-4-プロパ-2- イニル-2H-1,4-ペ ンゾキサジン-6-イ ル)シクロヘキサ-1-エ ン-1,2-ジカルボキシ ド...0.10%	粉 粒 剤	樹木等	一年生雑草	-	公園、庭園、 堤とう、駐車 場、道路、運 動場、宅地、 鉄道等	10~20kg/10a	雑草生育期(草 丈50cm以下)	植栽地を除 く樹木等の 周辺地に雑 草茎葉散布	本剤の使用回 数...3回以内、 グリホサートを含 む農薬の総使用 回数...3回以 内、フルミオキサ ジンを含む農薬 の総使用回 数...3回以内	㈱日本 クリーンア ントガー デン、レイ ンボー薬 品㈱
プロジ アミン 水和剤	クサブロッ ク	5-シプロピルアミノ α, α, α-トリフルオ ロ-4,6-ジニトロ- トリアルギン... 65.0%	水 和 剤	日本芝、 西洋芝 (バー ミュダ グラス)	一年生イ ネ科雑草	-	-	80~100g/10a、 希釈水量250~ 300L/10a	春期雑草発 生前(芝生育期)	全面土壌散 布	本剤の使用回 数...2回以内、 プロジアミンを含 む農薬の総使用 回数...2回以内	シンジェ ンタ㈱
					一年生雑草 (キ科を除 く)			120~240g/10a、 希釈水量250~ 300L/10a				
								120~160g/10a、 希釈水量250~ 300L/10a	秋期雑草発 生前(芝生育期)			
				西洋芝 (ペントグ ラス)、西 洋芝(プ ルーグ ラス)	一年生イ ネ科雑草			60~100g/10a、 希釈水量200~ 300L/10a	春期雑草発 生前(芝生育期)			
					一年生雑草 (キ科を除 く)			120~240g/10a、 希釈水量250~ 300L/10a				
								120~160g/10a、 希釈水量250~ 300L/10a	秋期雑草発 生前(芝生育期)			
				樹木等			公園、堤と う、駐車場、 道路、運動 場、宅地、の り面、鉄道等	160~320g/10a、 希釈水量 100L/10a	雑草発生前	植栽地を除 く樹木等の 周辺地に全 面土壌散布		
フェン メディ アム 乳剤	ベタナー ル乳剤	3-メチルカルボニ ルアミノフェニル-N- (3'-メチルフェニル) カーバメート... 14.7%	乳 剤	てんさい (移植栽 培)	広葉雑草、 イネ科雑草	-	全土壌	500~600ml /10a、希釈水量 50~80L/10a	移植活着後、中 耕後(雑草発生 摘期)但し、収穫 60日前まで	雑草茎葉散 布	本剤の使用回 数...3回以内、 フェンメディ アムを含む農 薬の総使用回 数...3回以内	北海三 共㈱
								1.5ml/ヘー ボット6冊(0.75ml/ ㎡)、希釈水量 300ml/ヘー ボット6冊(150ml/ ㎡)	育苗期の本 葉展開後(雑草 発生初期)			
				てんさい (直播栽 培)				500~600ml /10a、希釈水量 50~80L/10a	第2本葉展開 後、中耕後(雑 草発生摘期)但 し、収穫60日前まで			
トリフ ロキシ スル フ リン ナトリ ウム塩 水和剤	モニユメ ントフロア ブル	1-(4,6-ジメトキシピ リジン-2-イル)-3- [3-(2,2,2-トリフル ロエトキシ)-2-ヒ ドロキシ]スルホニル 尿素ナトリウム塩...10.0%	水 和 剤	樹木等	一年生及び 多年生広葉 雑草	-	公園、庭園、 堤とう、駐車 場、道路、運 動場、宅地、 のり面、鉄道 等	50~100ml /10a、希釈水量 100L/10a	雑草生育初期 又は刈り取り後 再生期	植栽地を除 く樹木等の 周辺地に雑 草茎葉散布	本剤の使用回 数...2回以内、 トリフロキシス ルフリンナトリ ウム塩を含む農 薬の総使用回 数...2回以内	シンジェ ンタ㈱
					多年生イ ネ科雑草	草丈 抑制に よる刈 り取り 軽減		50~100ml /10a、希釈水量 100L/10a	雑草生育期又 は刈り取り後 再生期			

植調協会だより

◎ 会議開催日程のお知らせ

- ・平成19年度草地飼料作関係除草剤・生育調節剤試験成績検討会

日時：平成20年1月17日(木) 13:30～17:00

場所：植調会館

〒110-0016

東京都台東区台東1-26-6

TEL 03-3832-4188(代)

- ・平成19年度リンゴ・落葉果樹関係除草剤・生育調節剤試験成績検討会

日時：平成20年1月21日(月) 13:00～17:00

22日(火) 9:30～17:00

場所：オークラフロンティアホテルつくば(アネックス)

〒305-0031

茨城県つくば市吾妻1-1364-1

TEL 029-852-1112(代)

- ・平成19年度緑地管理関係除草剤・生育調節剤試験成績検討会

日時：平成20年2月4日(月) 13:00～17:00

5日(火) 9:00～12:00

場所：秋葉原UDXギャラリー

〒101-0021

東京都千代田区外神田4-14-1

秋葉原UDX南ウイング4F

TEL 03-3254-8421(代)

- ・平成19年度第2回抑草剤研究会

日時：平成20年2月5日(火) 13:30～17:00

場所：秋葉原UDXギャラリー

〒101-0021

東京都千代田区外神田4-14-1

秋葉原UDX南ウイング4F

TEL 03-3254-8421(代)

編集後記

夏の参議院議員選挙では野党の民主党が圧勝し与党の自民党、公明党が惨敗、参議院は民主党の天下。民主党の賛成がなければ法案は何も成立しないというねじれ国会となった激動の2007年も幕を閉じようとしている12月初旬。今度は庶民の懐を冷めた一い風が吹き抜けている。史上最高値となった原油価格の高騰が国民生活に直接大きな影響を及ぼしている。ガソリンの価格が秋からジワジワと値上がりして12月初めに遂に全国平均でレギュラーガソリンの末端価格が1ℓ154円90銭、冬の暖房に欠かせない灯油が1缶18ℓ当たりが1,735円と今までに経験したことのない高値となっている。こ

の原油の高騰は国民生活のいたるところに影響が広がっている。タクシー料金、銭湯などの値上げ、重油や灯油を使う食品加工業をはじめとする中小企業、また、農業分野ではこれから盛んになるイチゴやキュウリ、トマト、ナス、ピーマンといったハウス栽培の暖房に直接響き、場所によっては従来よりも3割増となり、これ以上値上がりすると採算がとれなくなって栽培放棄せざるを得ないとまでいわれている。年の瀬を向え、庶民の懐は冷えきっている。2008年はなんとか懐暖かい正月を迎えられるようにと祈るこの頃である。㊦

財団法人 日本植物調節剤研究協会

東京都台東区台東1丁目26番6号

電話 (03) 3832-4188 (代)

FAX (03) 3833-1807

<http://www.japr.or.jp/>

編集人 日本植物調節剤研究協会 会長 小川 奎

発行人 植物編集印刷事務所 廣田 伸七

発行所 東京都台東区台東1-26-6 全国農村教育協会

植物編集印刷事務所

電話 (03) 3833-1821 (代)

FAX (03) 3833-1665

平成19年12月発行定価525円(本体500円+消費税25円)

植調第41巻第9号

(送料270円)

印刷所

(有)ネットワン

難防除雑草対策の新製品

イッテツ フロアブル
1#0粒剤
ジャンボ

期待の新製品

SU抵抗性雑草対応・
田植同時処理にも対応

ドニチS1#0粒剤 / **ヨシキタ1#0粒剤**
フロアブル

殺虫成分入り

(スクミリンゴガイ食害防止)

ショウリョク ジャンボ 2成分の
ジャンボ剤 **ゴヨウダ** ジャンボ

大好評の既存剤

ポーンと
手軽に

クラッシュEX ジャンボ

安定した効果の
初中期一発剤

ドニチ1#0粒剤

アピロイグル フロアブル

アワード フロアブル

キックバイ1 キロ粒剤

草闘力 ふろあぶる

クラッシュ1#0粒剤

シェリフ1#0粒剤

シーゼット フロアブル

バトル 粒剤

ロンゲット フロアブル

大地のめぐみ、まっすぐ人へ
SCC GROUP

住友化学

住友化学株式会社

お客様相談室 0570-058-669

農業支援サイト i-農力 <http://www.i-nouryoku.com>

米国生まれ、
米の国育ち。
おかげさまで **20** 周年
DPX-84

ベンスルフロンメチル(我が国での試験番号:DPX-84)は
スルホニルウレア系化合物で、1980年に米国デュポン社で創成されました。
当時の水稲用除草剤に比べ1/10~1/50の低薬量でイネ科を除く
ほとんどの雑草に卓効を示す除草剤として、日本において1982年より
試験を開始し、1987年に登録を取得。その記念すべき製品は、
ウルフ、ブッシュ、ザーク、ゴルボ、
翌年にはフジグラスが登録取得されました。

以来、20年間、粒剤、フロアブル剤、ジャンボ剤などの
多様な剤型や、抵抗性雑草対策剤、田植え同時剤など、
日本のさまざまな水田に応じた製品開発をしてまいりました。
今日でも日本の約60%*の水田で使われ、
瑞穂の国の農家の方々の除草作業をお手伝いしています。

*平成18年度出荷実績



デュポン ファーム ソリューション株式会社 〒100-6111 東京都千代田区永田町 2-11-1

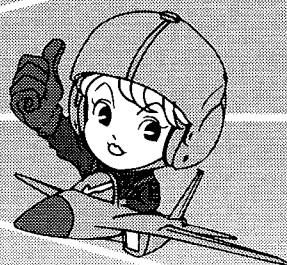
DU PONT The miracles of science™

水稻用
 初・中期一発除草剤

・新発売・

トゥッガン®

1キロ粒剤・フロアブル



＝ 抵抗する雑草を一発撃退! ＝

- 一年生雑草から多年生雑草まで幅広い除草効果を発揮します。
- SU剤抵抗性ホタルイ及び一年生広葉雑草にも高い効果があります。
- ノビエに対して3葉期まで防除できます。
- 水稻に対して安全性が高い薬剤です。

JAグループ
 農協 | 全農 | 経済連
全国本部・県本部

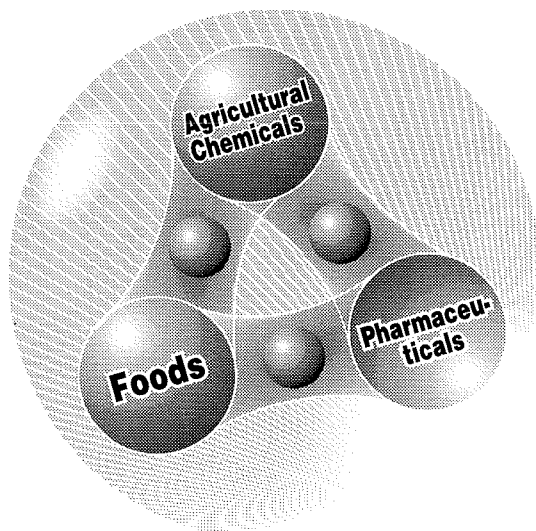
自然に学び 自然を守る
 クミアイ化学工業株式会社
本社:東京都台東区池之端1-4-26 〒110-8782 TEL:03-3822-5131

●クミアイ化学はインターネットでも情報提供しております。http://www.kumiai-chem.co.jpを、ぜひご覧ください。

いのちの輝きを見つめる

Meiji

私たちは、夢と楽しさ、いのちの輝きを大切にし、
 世界の人々の心豊かなくらしに、貢献します。



天然物で確実除草

ハービー® 液剤



明治製菓株式会社
 104-8002 東京都中央区京橋2-4-16
 http://www.meiji.co.jp/nouyaku