

植調

第29巻第2号



イチビの種子・長さ4mm (*Abutilon theophrasti* Medic.)

財団法人 日本植物調節剤研究協会編



シンザン粒剤は、処理適期幅が広く、農作業上極めて便利です。省力化の時代に応じて、今ここに新しいタイプの初中期一発処理除草剤の誕生です。

水田初中期一発処理除草剤
シンザン® 粒剤
⑧：住友化学工業株式会社・日本バイエルアグロケム株式会社・三井東圧化学株式会社の共有登録商標

〈シンザン普及会〉
 塩野義製薬／八洲化学工業／アグロス／
 日本バイエルアグロケム／住友化学工業
 三井東圧化学／三井東圧農業
 (事務局)
 三井東圧農業株式会社
 東京都中央区日本橋室町2-1-1

軽くて良く効く！ バイエルの1キロ粒剤

水田初・中期一発処理1キロ除草剤

バイエルの1キロ除草剤は軽量・小型・まきやすい粒剤で、なんといっても楽。効果は高く、機械散布に対応しているおなじみの粒剤から生まれたミニ袋。はるかに省力化された除草剤で、これからの時代にあった雑草防除のための傑作。

—— バイエル ——
ザーフ1キロ粒剤
ザーフD1キロ粒剤
アクト1キロ粒剤

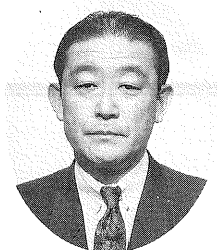
* 地域に合わせてお選びください。



- ノビエから水田一年生雑草・多年生雑草に優れた効果を示します。
- クログワイやセリなど難防除草に高い効果が期待できます。
- 最近とくに問題のアオミドロや表層剥離の発生も抑えます。
- 処理適期幅が広く、実用的な除草効果があがります。

Bayer

日本バイエルアグロケム株式会社
 東京都港区高輪4-10-8 〒108



巻 頭 言

原 体 創 製 の 問 題 点

財団法人 日本植物調節剤研究協会 理事
三井東圧化学株式会社 精密化学品事業部長

仁戸田 淑彦

昨冬南仏プロバンスのニームにある圃場を訪問した。それ迄この町がジーンズのデ・ニームの発祥の地とは全く知らなかった。往時この都市周辺は織物工業が盛んであったのだが、今は知る由もなくローマ時代の建物のみ健在だった。

今世界中の各分野で進行する地殻変動は余り驚くに値せず、歴史が教える単なる変化に過ぎないかもしれない。生産立地等はいつの時代でも最も合理的な条件を満し得るところを求め短時間に移って行くことを実感した次第である。

不思議と以前から我国のファインケミカルは1990年前後にその独創性において欧米メーカーをキャッチアップするであろうと言われた。

米国出願特許から日米両国の化学企業の技術水準を比較した化学経済社データによると、独創性を示す科学指標（科学文献の引用頻度）ではメルク、武田、住友、三井東圧、ダウの順であり、実用化並びに用途開発を示す科学指数（後継特許への引用頻度）では東レ、旭硝子、デュポン、帝人、旭化成の順であり、著しい改善を示している。

ファインケミカル分野では大正初期に欧州大戦で輸入品が荷切れした為に自製を始めて80年近くなり、石化は40年の歴史であるが世界水準に到っている。

我国における農薬の歴史は外国メーカーの原体が中心的役割を果たし、国内農薬メーカーは外資と製剤化、用途開発、普及販売面で提携した。この方式はその時代の合理的分業でもあり、我国特有の各種混剤を創生し得た。その意味では農薬は最も開かれた市場と言える。国内原体メーカーは総合化学の副業ではないかとか評され、些か肩身の狭い思いをして来た。

原体創出の研究開発力を維持拡大して行くには尨大な投資が継続的に必要であり、現状でのROIは相当問題である。無論研究効率の改善努力は当然であるが、農薬事業全般に亘る利益配分の再考が必要ではないか。これは農薬に限らず農業全般に言えることであり、当然農薬、肥料、農業資材、種苗等総合事業として把えて行くべきである。

輸入作物問題、就農人口の減少、高令化等現在並びに将来の諸問題の下、新薬開発には単に安価、低薬量等のみならず以前よりは沢山の要請を考慮しなくてはならない。特に安全・環境性、活性、製剤化、経済性等々余りに多くの要因を同時平行的に考慮して行く必要があり、一段とコスト増の傾向にあることは否定出来ない。

この為には研究者自身が常に末端直結意識をもち、将来の時代の要請を体感し得る高感度をもち続け、しなやかな発想から新薬創生の研究を推進する必要がある。

10年先の農業事情に合致した新物質の創生が要望されるなか、IPM的発想から検討が進んで来ているバイオ除草剤にかける期待は小さくない。将来は楽しみであるが、私企業として研究体制を維持して行くことは大変厳しいのが現状である。

次世代農薬にける期待は大きく異業種からの参入も散見されるが、コスト面からは限られた資力を分散せず特化して行くことが肝要である。

これからの変化は総ての面において大きく且つ質的にも予想し難いものであろう。この30年に亘り常に時代の課題を先取りし、地道な活動により指導的役割を果たされた植調協会への期待は大きい。

目 次

(第 29 卷 第 2 号)

巻 頭 言

原体創製の問題点…………… 1

<財日本植物調節剤研究協会 理事

三井東圧(株)精密化学品事業部長

仁戸田淑彦>

大豆に対するペンタゾンの品種間差異…………… 3

<長野県中信農業試験場 高橋信夫>

イマゾスルフロン(TH-913)の研究・開

発…………… 9

<武田薬品工業(株)農業科学研究所

吉川治利>

落葉果樹のわい化栽培…………… 19

<長野県果樹試験場 小池洋男>

平成5年度非農耕地関係除草剤・生育抑制剤

試験成績概要…………… 30

<財日本植物調節剤研究協会 技術部>

文 献 抄 録…………… 40

<財日本植物調節剤研究協会

技術顧問 金沢 純>

植調協会だより…………… 43

使って安心、三共の農薬。



三共株式会社

●畦畔から手軽にまける
(新しい)水田初期一発処理剤**カルショット**® フロアブル
Lフロアブル

●水田初期一発処理剤

ミスラッシャ® 粒剤

●移植前・水田初期除草剤

シング® 乳剤

●水田初期除草剤

サンバード® 粒剤

●新しい水田中期除草剤

ザーベックス® SM粒剤

大豆に対するベンタゾンの品種間差異

長野県中信農業試験場 高橋 信夫

はじめに

除草剤の使用は大豆生産の安定化と省力化に大きく寄与している。除草剤の散布状況は、作付面積の約65%（平成4年度）で実施されており、このうち約85%は播種直後の土壌処理剤の使用である³⁾。土壌処理剤は対象雑草（全般、イネ科、広葉）および剤型（乳剤、水和剤、粒剤など）で数多く開発されている。一方、生育期処理剤はセトキシジム乳剤等イネ科雑草対象のみである。

一般的には、土壌処理→中耕・培土で雑草対策は十分である。しかし、大豆の播種期が梅雨にかかる西日本など天候不順で除草剤の播種後処理剤が散布できない場合は、生育中の除草が必要となる。イネ科雑草が主体の圃場では、市販の生育期処理剤で対応できるが、広葉雑草優先圃場では中耕・培土で対処するが、その効果が不十分な場合や特に株間に発生した雑草に対しては手取り除草が必須作業となる。このため、広葉雑草対象とした生育期処理剤の開発が強く望まれており、この時期、広葉雑草に効果のある茎葉処理剤としてベンタゾンの利用が注目されている。

薬剤に対する品種の反応

ここ数年、各地で大豆に対し広葉雑草対象の生育期処理剤としてベンタゾンの適用性試験が

実施されてきた。

ハキダメギクやエノキグサ等一部に効果は劣るが、全般的除草効果は極大であった。また、薬害は微程度まででほとんど問題にならず、実用性可の判定結果が多い（第1表）。

第1表 ベンタゾン剤の大豆に対する適用性試験結果

年次	大豆 葉数	件数	判定	薬害
平4	5~6	3	A ₀	無(1)~極微
5	2~3	7	A ₀ (5)~A ₁	無(5)~微
	5~6	7	A ₀ (5)~B ₀	無(4)~小(1)
6	2~3	7	A ₀ (5)~B ₂	無(5)~微
	5~6	7	A ₀ (6)~B ₂	無(4)~微

注1. 判定は高濃度の区のもの。

2. ()内数字は件数。

3. 畑作除草剤試験成績概要（植調協会委託試験）より作成。

適用性試験に供試された品種ではほとんど薬害はなかった。R. M. HAYES and L. M. WAX (1975)²⁾により、品種間にベンタゾンの残留程度の差があることが明らかにされた。このことから、ベンタゾンの分解能により抵抗性・感受性品種に分類できることが判明した。

国内では御子柴(1978)⁵⁾により、中信農業試験場に保存する品種を供試して検討した結果、

「新2号」および「操」の2品種が感受性であることを明らかにした。また、「山白玉」については、育成地の岩手県立農業試験場の原種は感受性と抵抗性が混在し、東北農業試験場（刈和野）の保存系統は感受性、中信農業試験場の保存系統は抵抗性であった。岩手県より分譲を受け、長年保存している間に変異が生じたことになるが、その原因については今後解明する必要がある。

作用特性の試験は、平成元年に岩手県立農業

第2表 ペンタゾン剤の大豆に対する薬害についての試験結果

第2-1表 岩手県立農業試験場県北分場 (平. 元)

品 種 名	枯葉程度	第1葉 枯葉率%	予 想 減収程度
1 ワセシロゲ	微	2.5	小
2 オクシロメ	微	1.2	微
3 ヒメユタカ	微	0.3	微
4 ふくら	小	2.5	小
5 つるの卵1号	微	1.4	小
6 白目長葉	無	0	小
7 フクナガハ	微	0.7	微
8 タマホマレ	小	4.3	微
9 ナンブシロメ	微	1.3	微
10 山 白 玉	甚	67.8	甚
11 スズカリ	小	1.1	微
12 コ ス ズ	小	5.9	小
13 錦 秋	無	0	微
14 タチュタカ	大	62.5	大
15 スズユタカ	微	0.3	微
16 ミヤギシロメ	微	2.0	小
17 コケシジロ	中	50.3	大
18 タンレイ	微	2.0	中
19 ミヤギオオジロ	微	1.5	無
20 ライデン	微	1.2	微
21 デワムスメ	微	0.3	無
22 ホウレイ	微	1.0	微
23 エンレイ	微	1.0	微

- 注1. 6月1日播種。6月26日処理 15ml/a (大豆 2.5~3葉期)。
 2. 枯葉程度は7月12日、枯葉率は7月18日にそれぞれ調査。
 3. 予想減収程度は処理・無処理間の草丈、主茎節数および乾物重の比率より推定。
 4. 平成元年度畑作除草剤試験成績概要より作成。

試験場県北分場および長野県中信農業試験場で、平成4年に岡山県立農業試験場で実施された。

岩手県立農業試験場県北分場では23品種の検定を行い、「山白玉」、「タチュタカ」および「コケシジロ」は薬害が著しく減収も大きいと

第2-2表 長野県中信農業試験場 (平. 元)

品種・系統名	薬 害 程 度		生体重無処理 対 比 （ % ）
	処理+雨よけ		
(東北農試育成)			
1 ワ セ シ ロ ゲ	2	3	63
2 ス ズ ユ タ カ	1	2	89
3 タ チ ユ タ カ	3	4	51
4 コ ス ズ	1	2	86
(中信農試育成)			
5 シ ロ タ エ	1	2	82
6 エ ン レ イ	1	2	104
7 ナ カ セ ン ナ リ	2	3	84
8 タ マ ホ マ レ	1	3	86
9 タ チ ナ ガ ハ	1	3	103
10 ホ ウ レ イ	0	1	78
11 オ オ ツ ル	1	3	96
12 ア ヤ ヒ カ リ	1	2	87
13 東 山 155 号	1	2	100
(九州農試育成)			
14 ア キ ヨ シ	0	2	91
15 ア キ シ ロ メ	1	2	91
16 フ ク ユ タ カ	1	2	90
17 ト ヨ シ ロ メ	0	1	91
(比 較 品 種)			
18 辰 野 在 来	1	1	93
19 宇 陀 大 豆	1	1	94
20 第 2 号	5	5	24
21 操	5	5	10

- 注1. 5月31日播種。6月26日処理 15ml/a (大豆 3~4葉期)。
 2. +雨よけ：処理後ビニールトンネルで雨よけ。
 3. 薬害判定基準
 0：健全。
 1：葉身が部分的に淡緑化したもの。
 2：淡緑化するとともに褐斑があるもの。
 3：褐斑が連続し面になっているもの。
 4：葉身に褐変が生じ部分的に枯死しているもの。
 5：葉身に褐変が多く、残る部分も淡緑化したもの。
 4. +雨よけの生体重比率は下記成績を参照。
 5. 平成元年度畑作除草剤試験成績概要より作成。

第2-3表 岡山県立農業試験場

(平. 4)

品 種 名	薬害程度	草丈(処/無)
1 タマホマレ	極 微	101.8
2 トヨシロメ	極 微	96.5
3 銀 大 豆	微	87.7
4 エ ン レ イ	微	88.4
5 オ オ ツ ル	微	85.4
6 ア キ ヨ シ	極 微	94.1
7 ア キ シ ロ メ	極 微	95.5
8 宇 陀 大 豆	極 微	99.1
9 タ チ ナ ガ ハ	極 微	96.4
10 フ ク ユ タ カ	極 微	95.6
11 金 成 1 号	極 微	95.2
12 シ ロ タ エ	極 微	97.2
13 新 2 号	極大(枯死)	—
14 操	極大(枯死)	—
15 新 丹 波 黒	極 微	95.1
16 丹 波 黒	極 微	95.5

- 注1. 6月4日播種. 6月27日, 7月9日処理 20ml/a.
 2. 薬害の症状は, 葉ややちぢれ・色やや淡であった.
 3. 薬害程度は, 2処理の総合判定.
 4. 草丈比は6月27日処理との比.
 5. 平成4年度畑作除草剤試験成績概要より作成.

判定し, 「タンレイ」ほか6品種についても予想減収程度を中〜小と判定した(第2-1表)。長野県中信農業試験場では21品種・系統の検定では, 「タチユタカ」, 「新2号」および「操」の3品種に著しい薬害が認められた。また, 雨よけ処理によって薬害が増加し, 「ワセシロゲ」, 「ナカセンナリ」, 「タマホマレ」および「オオツル」などでは気象条件次第で薬害がひどくなる可能性が示唆された(第2-2表)。岡山県立農業試験場では16品種の検定を行い, 薬害の程度は「新2号」および「操」が枯死し, 「エンレイ」, 「オオツル」および「アキヨシ」では微, 他の品種は極微であった(第2-3表)。しかし, 「エンレイ」程度の薬害のものでも生育収量には大きな影響がみられなかった。

これら3試験場の結果から, 感受性品種として, 「山白玉」, 「新2号」, 「操」および「タチユタカ」の4品種があげられる。また,

気象条件次第で薬害のでるおそれのある品種としては, 「コケシジロ」, 「ナカセンナリ」および「オオツル」の3品種があげられる。岩手県立農業試験場県北分場で予想減収程度・中」と判定された「タンレイ」と岡山県立農業試験場で薬害・微の「エンレイ」は兄弟系統であり, なんらかの共通の因子を有するか興味深い面がある。

抵抗性の遺伝

R. L. BERNARD and L. M. WAX

(1975)¹⁾は抵抗性品種と感受性品種のF₂の分離比から, 抵抗性は単因子優性(感受性は劣性)遺伝子と判断した。

平成5年に, 「東山140号」(抵抗性)×「新2号」(感受性)のF₂を用い, 簡易検定を行った結果も同様であった(第3表, 高橋未発表)。他の形質(花色, 毛茸色)とは独立に遺伝することも確認できた。

前述の「山白玉」の感受性の分離(保存場所によって反応が異なること)や, 「タチユタカ」が感受性であるがこの品種の両親等の系譜からは感受性の因子は認められないので, これらは突然変異によるものと推定される。

第3表 東山140号×新2号F₂の分離

試験日	感受性	中 間	抵抗性	東山140号	新2号
9.2	5	11	23	20:0	0:20
9.6	11	9	18	20:0	1:19

- 注1. 東山140号の比は抵抗性: 中間, 新2号は中間: 感受性.
 2. 試験方法
 1) シャーレ(濡れたる紙をひく)に展開小葉2枚入れる.
 2) 小葉上にペンタゾン40%液剤の500倍液1滴, 2箇所に滴下する.
 3) 室温で3日間放置し, 小葉の褐変程度を観察.

おわりに

検定された品種群では、現在作付けの多い品種で「タチユタカ」が感受性であるが、その他の品種は抵抗性と考えられる。このことから、ベンタゾンは大葉雑草対象の生育期茎葉処理剤としての適用性が認められる。最初に述べたように、西日本等の播種期に土壌処理が実施出来ない地域では非常に有効である。このため、早期の登録が要望されている。

現在栽培されている品種の検定と、「タチユタカ」のように、両親は抵抗性であるが新品種が感受性であったりすることから、今後育成される品種についてもその都度検定する必要がある。

引用文献

1. R. L. BERNARD and L. M. WAX
1975. Inheretance of a sensitive reaction to bentazon herbicide. Soybean Genetics Newsletter 2: 46~47.
2. R. M. HAYES and L. M. WAX
1975. Differntial Intraspecific Response Soybean Cultivars to Bentazon. Weed Science 23: 516~521.
3. 大豆に関する資料 1994. pp197 農林水産省農蚕園芸局畑作振興課.
4. 畑作除草剤試験成績概要(平成元年, 4, 5, 6年度) 日本植物調節剤研究協会.
5. 御子柴公人 1978. 大豆品種の除草剤による感応度 植調 12(4): 24~28.

1キロ

軽量で省力 1キロ粒剤新発売!

水田雑草の除草に

ゴルボ® 1キロ粒剤 51/75

- 10アール当り1kgの散布で安定した除草効果を示します。
- 広範囲の雑草を同時に防除できる水田の総合除草剤です。
- 除草効果が強く、長期間雑草の発生を抑えます。
- 水稻に対する安全性の高い除草剤です。
- 環境に対する影響が少ない除草剤です。

1. 軽いので散布作業が楽になります。
2. 小さいので持ち運びもやすく、保管スペースの節約ができます。
3. 同じ薬量で従来の3倍の面積に散布できるので、詰め替え回数が少なくて済みます。
4. 少量化により資源の有効利用が可能になりました。



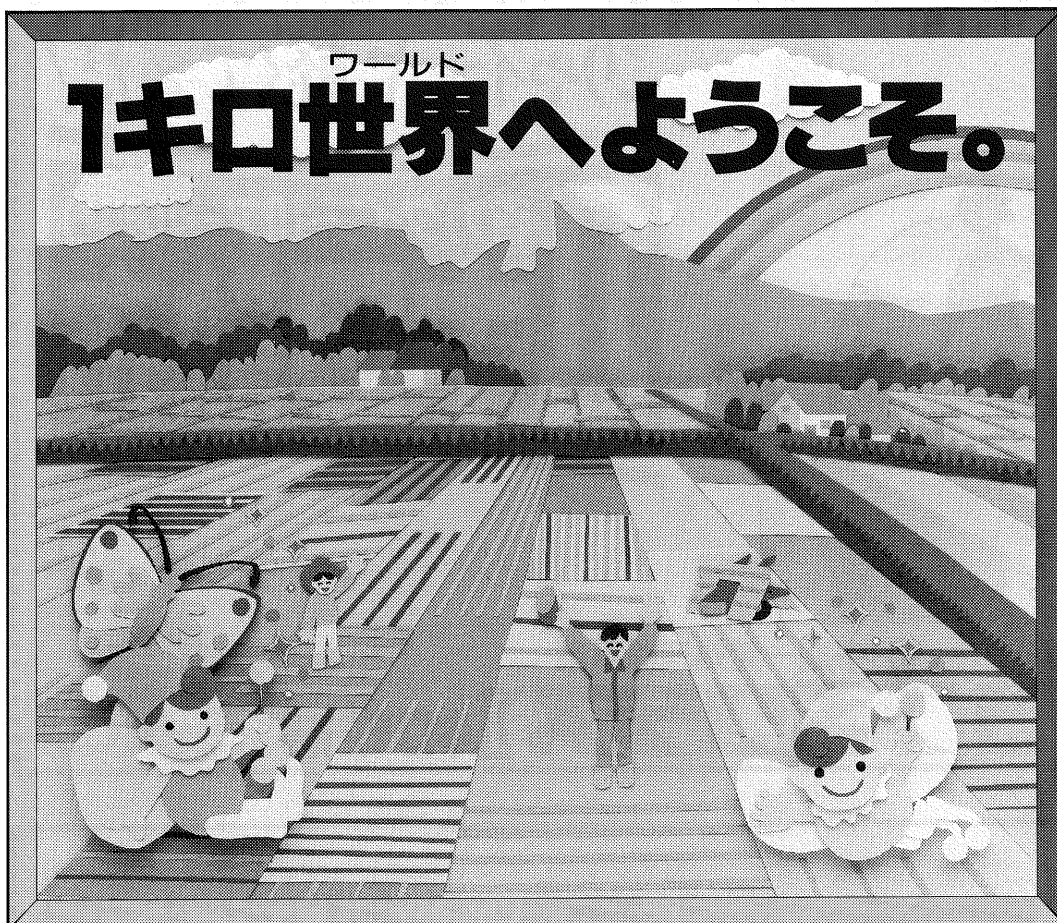
少量化で省力化。



農薬は正しく使いましょう。

ゴルボ普及会

武田薬品工業株式会社・デュポン株式会社・日本チバガイギー株式会社



水田除草を変える、1キロ剤が変わる。

「効果」プラス「効率」の時代へ。いま水田除草は使いやすさで選ばれる。3Kg剤の効果そのままに、1/3の重さになりました。散布しやすい、運びやすい、作業効率がグーンとアップ。これからはベンリでスリムな1キロ剤、ぜひ皆様のお手元に。

アクト[®]1キロ粒剤

スパークスター[®]1キロ粒剤

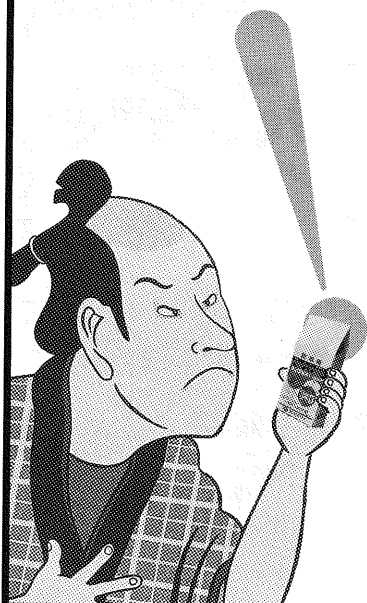
コントラクト[®]1キロ粒剤

ライザー[®]1キロ粒剤^{20/15}

★ **日産化学**

こりゃいーや、軽くて楽だ!

省カタイプ・10アール当り
1キロ散布




少量化で省力化。

初・中期一発処理除草剤

フジガラス® 1キロ粒剤

フジガラス普及会
デュボン株式会社
ゼネカ株式会社
事務局
日本農業株式会社
東京都中央区日本橋1丁目2番5号



地球もイキイキ
元気に育て

ホクコーの主要除草剤

●初期一発処理剤 プッシュ® 粒剤 スラッシュ® 粒剤 クサメッツ® フロアブル JAグループ 農協 経済連 全農	●初・中期一発処理剤 バトル® 粒剤 レインジャー® 粒剤	●初期除草剤 レトリール® フロアブル ユニハープ® フロアブル ブローザックス® 乳剤
---	---	--

 **北興化学工業株式会社**
〒103 東京都中央区日本橋本石町4-4-20

農薬会社は、日本農業の発展を願い、安全で効果の高い
農薬を創りおとどけています。

イマズスルフロン(TH-913)の研究・開発

武田薬品工業(株) 農業科学研究所 吉川 治 利

1. は じ め に

昭和59年、10年前では日本の水稲作付面積は約230万haであり、そこに延べ約500万haの面積に相当する、657億円(出荷金額)の水田用除草剤が消費されていた。つまり、水田には少なくとも年2回の割合で除草剤が使用されていたことになる。その頃の代表的な薬剤と云えば初期一発処理剤としてクサカリンがあり、昭和60年の初期一発処理剤の70%、実に水田用除草剤全体の17%のシェアを占めていた。勿論、初期一発処理剤だけではすまされず、中期剤としてクミリードSM、マメットSM等のSM剤が初期剤との体系で多く使用されていた。当時の日本植物調節剤研究協会(以後日植調協会と省略)の重点課題には水稲関係では体系是正剤(一発処理剤)の開発、難防除雑草防除技術の確立等が掲げられていた。

このような状況の下で、武田薬品工業(株)は昭和59年から、初・中期一発処理剤としての性能を有するような除草剤を見出すという目的意識を持った創製研究を開始し、平成5年4月28日にイマズスルフロン(TH-913)を、水稲用「テイクオフ粒剤」、芝生用「シバタイト」として農業登録を取得し、その年に上市した。更に、同年12月24日にはイマズスルフロンを母剤とする4種の混合剤(アワードフロアブル、バトル粒剤、ハヤテ粒剤、ゴーサイン粒剤)の

農業登録を取得し、昨年2月から上市した。これを機会にイマズスルフロンの研究開発を振り返るとともに、その作用特性の一端を紹介したい。

2. 研究・開発の経緯

研究の発端、研究体制：

前述のように、今から10年前といえばクサカリン全盛であり、一年生雑草と一部の多年生雑草には卓効を示していた。しかし、ミズガヤツリ、クログワイ等の難防除雑草といわれる多年生雑草に対する効果は必ずしも満足されているとはいえなかったように思う。当時、海外ではデュポン社のスルホニル尿素系化合物が次々に開発されており、商品化されたものもでてきていた。日本ではDPX-84混合剤が日植調委託試験中であった。新しい農業を研究開発しようと考えている会社ならいずれの会社でも同じと思うが、当社も独自の水稲用除草剤を開発し、それを通じて農業、ひいては社会に貢献したいと願っていた。この願望を具体的に実現させるため研究所内の体制を整え、プロジェクトを結成した。

当社研究所の合成グループでは古くから複素環の合成研究が精力的に行われ、その成果として白葉枯防除剤「セルジオン」、除草剤「ベノキサゾール」等が創製されたが、その過程でピ

ラゾロ〔5, 1-*b*〕チアゾールの新合成法が見い出され、一般的合成法として確立されていた。このような背景のもとに、図1に示すような、当時画期的除草剤として評価の定まりつつあったスルホニル尿素系化合物のQの部分に、前述のような縮合複素環を導入することを試みた。特に、橋頭位にN原子を有する縮合複素環を導入することをねらった。このような橋頭位にN原子を有する縮合複素環は芳香環 moiety としての新規性が高く、かつ置換基導入の自由度が大きい利点があり、特徴ある除草活性が期待された¹⁾。また、スルホニル尿素系化合物は畑地、水田の両方の条件で除草活性を示し、作物に選択性を発現することから生物面でも非常に興味があった。

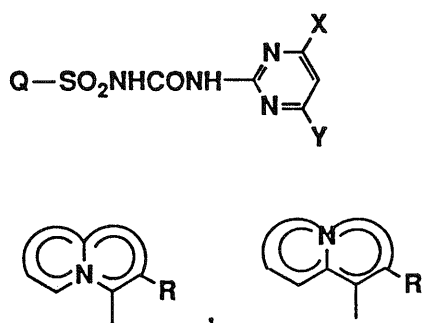


図1. スルホニル尿素系化合物

イマゾスルフロン[®]の選抜経過：

目標とする水稻用除草剤の条件は、人間、動物に安全性の高いこと、環境に優しいことは言うまでもなく、イネに安全で、問題雑草に高い活性を持つことであった。

まず、ピラゾロ〔5, 1-*b*〕チアゾールやピラゾロ〔1, 5-*a*〕ピリミジンを導入したスルホニル尿素を合成し、除草活性を調べた結果、イネ-水田雑草間に選択性を示す化合物が見い出された。この知見に力を得て、更に縮合複素環の種類と置換基を変えて多くのスルホニル

ル尿素を合成した結果、イミダゾ〔1, 2-*a*〕ピリジン環を含むものがイネ-水田雑草間に優れた選択性を示すことを見出した。これらの化合物中より除草特性、選択性の幅、経済性等を総合的に判断してイマゾスルフロン（試験名：TH-913）を選抜した^{2), 3)}。同時に、他の系統のスルホニル尿素系化合物も多数合成し、選択性を示す化合物として更に2剤を選抜した。それらの化合物は社内試験で、いずれもイネに安全性が高く、多くの水田雑草に極めて高い効果を示し、特にミズガヤツリには卓効を示した。このことから、昭和61年より日植調委託試験（沖縄試験、作-1試験、適-1試験）に供試し、実用性検討を開始した。即ち、TH-913粒剤（0.25%）、TH-744粒剤（0.25%）、TH-597粒剤（0.25%）の3剤を委託試験に供した。3剤とも期待通りの非常に良い成績を得たが、その作用性および化合物の新規性の面からイマゾスルフロンを選択した。

TH-913粒剤はイネに安全性が高く、ほとんどの水田雑草に卓効を示すことが確認されたが、その後、更に安定した効果を示すようにイマゾスルフロンの含量を0.3%としたTH-913[®]粒剤として本格開発に向けて委託試験を開始した。なお、イマゾスルフロンは芝生にも適用性のあることが社内試験で判明していたので、その後日植調委託試験において芝生用除草剤としての適用性を検討した。その結果、冒頭に述べたように、シバタイとして上市するに至り、日本芝、西洋芝（ベントグラス、ブルーグラス）の生育期で使用されている。

3. イマゾスルフロンの化学構造、物理化学的性質

イマゾスルフロンの化学構造式は図2に示さ

れるように、新規な環であるイミダゾピリジン環を有しているスルホニル尿素系化合物である。

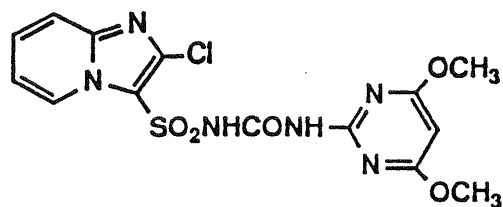


図2. イマゾスルフロン[®]の化学構造

その物理化学的性質の一部を次に示した。

化学名：1-(2-chloroimidazo[1,2-a]pyridin-3-ylsulfonyl)-3-(4,6-dimethoxy-pyrimidin-2-yl)urea

コード番号：TH-913

一般名：イマゾスルフロン (imazosulfuron)

商品名：テイクオフ/シバタイト

分子式：C₁₄H₁₃ClN₆O₅S

分子量：412.83

性 状：無色針状結晶

比 重：1.574 (25℃)

融 点：183～184℃ (dec.)

蒸気圧：3.4 × 10⁻¹⁰ mmHg (25℃)

溶解度 (mg/l, 25℃)：

水 = 67 (pH 6.1), 5 (pH 5.1)

アセトニトリル = 2,500

酢酸エチル = 2,200

ジクロロメタン = 12,800

キシレン = 400

分配系数 (log POW)：pH 7 0.05

解離定数 (pKa)：4.0

4. イマゾスルフロンの水稻用除草剤としての特性

作 用 性：

スルホニル尿素系化合物の作用の特徴の一つ

として種子の発芽や塊茎の萌芽の阻止力が低いことがある。イマゾスルフロンの場合も同様で、処理後雑草は発生してから成長が停止し、枯死する過程を通る。成長停止から枯死までの日数は雑草の種類に依存しているが、感受性の草種では出芽後間もなく枯死するので発生を確認するのが難しいこともある。反面、ノビエのように出芽してから抑制までに時間を要するものは、抑制までに薬剤の十分な濃度が維持されない場合はそのまま成長し、結果として効果不足と判断されることがある。雑草の生育期処理では処理後雑草の成長を停止させ、枯殺させるが、一部の雑草では成長が停止したままで枯殺までに日数がかかることがある。このため、調査時点で残存と判定されるが、その後イネとの競合に負け、ほとんどの場合問題にはならなくなる。殺草スペクトラム、殺草ステージ幅：

イマゾスルフロンはノビエを除く水田の一年生雑草及びマツバイ、ホタルイ、ウリカワ、ミズガヤツリ、ヘラオモダカ、ヒルムシロ、クログワイ、セリ等の多年生雑草の出芽前(萌芽前)から生育初期までの処理で、表1⁴⁾に見るように極微量で極めて高い効果を示す。

このように、殺草スペクトラムおよび殺草ステージ幅が広いということは処理適期幅が広くて使用し易いことにつながる。特に、ミズガヤツリに対してはこれまでのスルホニル尿素化合物と比較しても明らかに高い効果、抑制作用を示すことが社内外の試験で明らかである。兼業農家などで1週間置きにしか農作業が出来ない場合には、この処理適期幅の広いことは有効である。表1でもわかるように、イマゾスルフロンはノビエにも効果を示し、特に生育初期のノビエに対しては高い抑制効果を発揮するが、出芽前処理においては残効性の面で不足するので、

表 1. イマゾスルフロン除草効果

草 種 名	処理時期	地上部乾燥重制御率(%)	
		0.45g/a	0.9g/a
タイヌビエ	出 芽 前	66	85
	1.0 葉 期	93	98
	2.5 葉 期	83	92
コ ナ ギ	1.0 葉 期	>99	>99
	2.5 葉 期	97	97
ア ゼ ナ*	子 葉 期	>99	>99
	2~4 葉期	82	90
キカシグサ*	子 葉 期	>99	>99
	2~4 葉期	85	83
ウ リ カ ワ	1.0 葉 期	95	98
	2.7 葉 期	93	96
オ モ ダ カ	2.2 葉 期	95	97
	4.2 葉 期	96	96
セ リ	萌 芽 期	>99	>99
	1~2 葉期	97	95
ヒ ル ム シ ロ	0~1 葉期	96	96
	2~3 葉期	93	95
イヌホタルイ	出 芽 前	96	97
	2.1 葉 期	99	99
	3.5 葉 期	98	98
ミズガヤツリ	1~2 葉期	99	99
	3~4 葉期	94	96
コウキヤガラ	2~3 葉期	93	95
	3~4 葉期	81	87
クログワイ	茎 未 発 生	90	91
	茎 2~3 本	79	86

*: アゼナ, キカシグサは観察による評価

0 (作用なし)~100 (完全枯殺)

1/5,000 a ワグネルポット試験(屋外)

処理21~28日後調査

結果的に実用的でなかった。実用面ではテイクオフ粒剤はノビエに有効な前処理剤との体系処理で使用されるが、これを使い易くするため、ノビエに効果のある化合物、特に残効性に優れる化合物との混合剤として上市した。イヌホタルイに対してもノビエの場合と同じような現象が認められたので、出芽前のイヌホタルイに効果の高い、特に残効のあるダイムロンとの混合剤として実用化した。

効果, 薬害の変動要因との関係:

イマゾスルフロンは土性, 温度, 水深, 漏水等による効果の変動, 即ち環境による効果変動が小さい。イネの移植深度が極端に浅くなり, 根部分が薬剤にふれるような条件では薬害が出易くなるのはこれまでの除草剤と同じであるが, その程度は小さい⁴⁾。また, 漏水, 水深, 温度, 移植後日数 (=処理時のイネのステージ), 土性等によるイネの生育への影響は小さく, イネに対する安全性が大きい。このことから, 製剤中のイマゾスルフロンの含量を地域によって変える必要は無く, 全国的に同一製剤を使用できることはイマゾスルフロンの特長である。

吸収部位:

ミズガヤツリとイネを用いた実験から, イネでは茎葉部に処理された場合が最も地上部生育への影響が小さく, 根部と茎葉部, あるいは根部のみに処理した場合は影響が大きかった。また, ミズガヤツリでは茎葉部処理で地上部生育への影響が小さいことはイネの場合と同じであったが, 根部のみより根部と茎葉部に処理した方が地上部生育への影響が大きかった⁵⁾。このことは, イネの根部に薬剤を触れさせないことが薬害から守ることであり, ミズガヤツリの幼芽部に薬剤を接触させることが防除効果を高めることにつながることを示している。

イネの品種:

イネの品種と薬害についての詳細は未検討であるが, 今までの日植調委託試験結果では特定の品種で薬害が強くなるような傾向は認められていない。インディカ種とジャポニカ種間の感受性比較についても未検討であるが, これらは今後の検討課題である。

以上のように, イマゾスルフロンではノビエを除く水田の一年生雑草及び多年生雑草に対して 9 (a. i.) g/10 a で実用的な効果が得ら

れ、水稻に安全性が高く、環境条件での効果・薬害の変動も小さい。また、人畜・魚介類・野生生物（蚕、ミツバチ）にも安全であり、非常に使用し易い薬剤である。

5. イマゾスルフロン の作用機構

スルホニル尿素系化合物はアセトラクテート合成酵素（通常ALSと呼称されている）、この酵素はバリン、ロイシン、イソロイシン等の分岐鎖アミノ酸の生合成を司る酵素であるが、を阻害することが作用機構とされている。

エンドウおよびダイズの切除根を用いたバリン、イソロイシン等のアミノ酸添加によるイマゾスルフロン の阻害からの回復実験から、これらのアミノ酸がイマゾスルフロン による阻害を回復することが示された⁶⁾。更に、対象作物であるイネを用いた実験でも同様な結果が得られた⁷⁾。このことから、イマゾスルフロン は分岐鎖アミノ酸の生合成経路の初期段階におけるアセトラクテート合成酵素を阻害することにより、バリン、イソロイシンの生合成を妨げることが推察された。事実、イネおよびエンドウからのALSに対するイマゾスルフロン の阻害力を調べた結果、 I_{50} 値はイネでは栽培条件によって多少異なるが14~45 nM、エンドウでは24 nMであり⁷⁾、これはDPX-84やNC-311で報告されているのとはほぼ同等の阻害力であった。エンドウのALSにおけるピルビン酸に対するイマゾスルフロン の阻害様式は非拮抗阻害の傾向を示した⁷⁾。このことから、イマゾスルフロン の主たる作用点はALSの阻害であると考えられた。

6. イマゾスルフロン の選択性とその機構

イネ-雑草間の選択性：

イマゾスルフロン の各種の植物に対する影響を調べた結果から、図3に示されるように、イネと水田雑草間に選択性を示すことが明らかである⁵⁾。

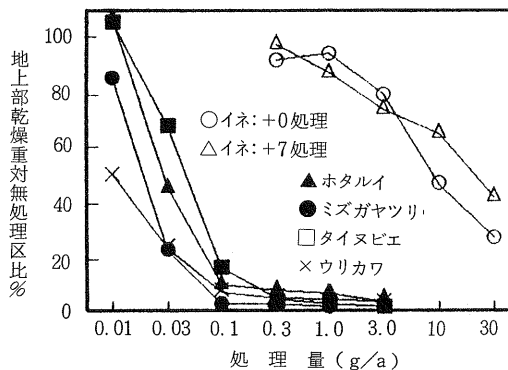


図3. イマゾスルフロン の各植物に対する影響
1/5,000 a ワグネルポット試験（温室内）
雑草は0.9~1.2葉期に処理
処理28日後調査

選択性の機構：

一般に、作物と雑草間に選択性の生じる要因としては、薬剤の吸収量の相違、植物体への透過量の相違、植物体中での移行性の相違、代謝・分解能の相違、作用点での反応の相違等が考えられる。イネや各種雑草から得たALSに対するイマゾスルフロン の阻害力を調べた結果では、感受性に大きな相違がなかった（表2）⁵⁾。

表2. 各種植物のALSに対するイマゾスルフロン の50%阻害濃度

	I_{50} (nM)	ALS 活性*
タイヌビエ	26	98
ウリカワ	58	80
ミズガヤツリ	20	89
コムギ	19	116
イネ	14	412

*: nmole アセトイン/hr/mg タンパク質

このことから、作用点でのALS阻害程度の相違が選択性を引き起こしているのではないことが明らかである。

イネとミズガヤツリを用いた吸収部位の実験

で、イマゾスルフロン[®]の阻害からの回復が茎葉部処理でミズガヤツリよりイネで大きかったことから、茎葉部中での代謝速度の違いが選択性の要因であると推察した。実際、切除葉を用いた代謝研究から、イマゾスルフロン[®]のイネ切除葉身部中での半減期は4.0～5.1時間であるのに対して、ミズガヤツリ切除葉中では25.8～35.2時間であった⁸⁾。イネ、ミズガヤツリのいずれにおいてもイマゾスルフロン[®]のモノ脱メチル化が起こり、主要代謝物として1-(2-chloroimidazo[1,2-a]pyridin-3-ylsulfonyl)-3-(4-hydroxy-6-methoxy-pyrimidin-2-yl)urea (HMSと略称)を与えた(図4)⁶⁾。

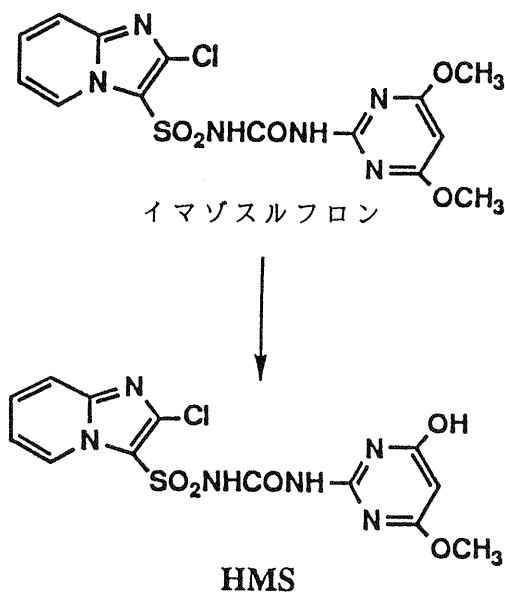


図4. イマゾスルフロン[®]のイネおよびミズガヤツリ葉部中での主要代謝経路

また、HMSのイネ切除葉身部中での半減期は46.6～51.6時間であるのに対して、ミズガヤツリ切除葉中では83.3～130.8時間であった⁸⁾。このHMS(脱メチル体)は活性が非常に弱く、HMSへの代謝が解毒機構の一部と考えられる。

このような代謝速度の相違がイネ・ミズガヤツリ間の選択性発現の大きな要因と考えられる。

7. イマゾスルフロン混合剤の開発

実用場面でイマゾスルフロン[®]を一発処理剤として使用していくためには、更にノビエに対する効果、特に持続性を適当な補助剤で補強しておくのが好ましいと判断した。また、イヌホタルイの多発田、だらだら発生の水田でも安心して使用できるような混合剤化をめざして種々検討し、イヌホタルイに出芽前から出芽初期に卓効を示すダイムロンを補助剤として混合することを決定した。結果としてイヌホタルイのだらだら発生時でも完全に抑制することができた。

米国では水田でもスルホニル尿素系化合物で、一部のカタツムリグサ科雑草に抵抗性がでているとの情報がある。日本では今のところ抵抗性の出現はなく、今後あってもほしくないことであるが、ダイムロンとの混合剤であることが、これら抵抗性発現防止に役立つのではないかと考えている。抵抗性発現に関しては以下に述べるヒエ剤との混合剤であることもその発現阻止に役立つように思う。

混合剤の第1段階としてピリブチカルブ(アワードフロアブル)、エスプロカルブ(ゴーサイン粒剤)、プレチラクロール(ハヤテ粒剤)、メフェナセット(バトル粒剤)等を選択し、イマゾスルフロン[®]の性質を十分発揮できる混合剤とすることができた。ハヤテ粒剤は藻類にも効果の高い初期一発処理剤として、バトル粒剤とゴーサイン粒剤は初・中期一発処理剤として上市した。また、ピリブチカルブとの混合剤であるアワードフロアブルは製剤形態をフロアブルとし、処理の省力化を図れるものとした。幸い成分の物性と製剤形態の相性が良く、拡散性に

優れたフロアブルとすることができた。アワードフロアブルはイネに対する安全性が高いことから、イネの移植直後から使用でき、通常の水田の中に入っての手振り散布は勿論、その拡散性の良さから畦畔からの手振り散布処理、水口処理、田植機に装着しての田植同時処理、ラジコンヘリコプターによる滴下処理（RCH散布）等も可能であり、今後の除草剤の処理のあり方を変えていくものと期待している。

8. お わ り に

研究を開始してからイマゾスルフロン（TH-913）として上市するまでに9年の歳月を費やしたことになるが、その間日本植物調節剤研究協会をはじめ、国公立の試験場の先生方、関係メーカーの方々等関係者各位のご指導、ご協力を得て順調に開発を進めることができた。この場をかりて感謝の意を表したい。

除草剤に限らず農薬の開発には10年の歳月が必要とする。したがって、新しい薬剤の研究開発には10年先を見据えて取り組まなければならないが、農業をとりまく環境や農業の形態が今後どう変化するのかの予測が難しく、容易なことではない。一昨年、近年希にみる冷害による米不足に端を発し、米国、タイ、オーストラリア等からの輸入による米不足の解消が図られた。今後は一定量の外国産米が輸入される部分解放が実施される。これらをにらんで農業の変革、水田の大型化や労働力不足、農業従事者の高齢化の進展等によって、省力化、省資源化が一層加速されていくものと思われる。現に、除草剤分野では省資源、省力の観点からフロアブル剤、1kg剤、ジャンボ剤等の開発が急速に推進されている。また、水田の大型化に備えた除草体系の一部として、除草剤散布の機械化（滴下マ

ン、まきちゃん、RCH）の検討も着々と進められている。除草剤に限らず農薬開発にはこれまでに述べてきたように、1剤の農薬を世に出すためには、10年という長年の研究期間と、一説によると数10億円という莫大な研究費の投資が必要である。従って、ひとたび世に出した農薬は長く愛用していただけるようにしていきたい。今後により良い除草剤を開発すべく努力を続けるつもりである。楽しむ農業、楽しむ除草法ができるようになればと願っている。

以 上

参 考 文 献

- 1) 石田泰雄・太田一成・伊藤滋之・吉川治利：第9回農薬デザイン研究会要旨集 40～41（1993）。
- 2) Y. Ishida, K. Ohta, S. Itoh, T. Nakahama, H. Miki, J. Yamada, Y. Kando, K. Masumoto, T. Kamikado and H. Yoshikawa: Abstr.; 7th Int. Congr. Pestic. Chem. (IUPAC), Hamburg, 01A-46, 1990.
- 3) Y. Ishida, K. Ohta, S. Itoh, T. Nakahama, H. Miki and H. Yoshikawa: J. Pesticide Sci. **18**, 175～182 (1993).
- 4) 山脇孝博・長井輝代・田中 易・吉川治利：雑草研究 **39**（別号I），24～25（1994）。
- 5) 田中 易・山脇孝博・吉川治利：雑草研究 **39**（別号I），150～151（1994）。
- 6) 清水直史・坂本順子・神園博史・太田一成・田代茂喜：日本農薬学会第19回大会講演要旨集 86（1994）。
- 7) 田中 易・吉川治利：雑草研究 **39**（別号I），152～153（1994）。
- 8) 神園博史・坂本順子・田代茂喜・吉川治利：日本農薬学会第19回大会講演要旨集 87（1994）。

ciba

1キロ革命

1反=1キロ=1袋!! ラクラク散布で優れた効果



ソルネットだから、**優れた特長** ●「10アールあたり1キロの散布」で、ノビエやホタルイに安定効果。
1キロ粒剤だからの ●軽量・小型だから「散布効率が大幅アップ」「持運び・保管が容易」。
●省資源化をめざした「新製剤技術」で、優れた拡散性とムラのない効果。

効きめと能率性で一発剤とベストマッチング

ソルネット® 1キロ粒剤

ソルネット普及会：クミアイ化学工業株式会社・武田薬品工業株式会社

事務局：日本チバガイギー株式会社

東京都港区浜松町2-4-1 世界貿易センタービル34F 〒105 TEL.03-3435-5252

® = スイス国、チバガイギー・リミテッド登録商標

除草剤の
パワーが生きる  水管理。

- ①水尻止めて漏水防ぐ畦チェック
- ②落水・かけ流し禁止、散布後4日間
- ③まめに水足し、水深保つ心がけ

水田の初期除草

乳剤ならエリジャン。



使ってカンタン、効果に感嘆!!

植代時にまく新しい乳剤

エリジャン乳剤の優れた特長

■水田の初期剤としてノビエ・ホタルイ等に安定した効果。■手振り散布でラクにムラなく散布OK。■散布後は素早く拡散、速やかに土壌吸着。(澄水時もOK。)■持ちやすい、まきやすい独特の形状と材質のボトル。■低コストの新乳剤。

水田初期除草剤(植代時処理)

エリジャン® 乳剤

®=スイス国、チバガイギー・リミテッド登録商標 (プレチラクロール12%)

エリジャン普及会

販 売：クミアイ化学工業株式会社・武田薬品工業株式会社・株式会社トモノアグリカ

事務局：日本チバガイギー株式会社

東京都港区浜松町2-4-1 世界貿易センタービル34F 〒105

TEL 03-3435-5252

除草剤の
パワーが生きる 水管理。



- ①水尻止めて漏水防ぐ畦チェック
- ②落水・かけ流し禁止、散布後4日間
- ③まめに水足し、水深保つ心がけ

Hoechst Schering AgrEvo KK

**速くて、
しっかり**

ダブル
W効果の除草剤

- 速く効く、長く効くバスタ
- 人、作物、土、環境に優しいバスタ
- なんでも枯らすバスタ ●使いやすいバスタ

バスタ 液剤

® : ヘキスト・シェーリング・アグレボ GmbHの登録商標

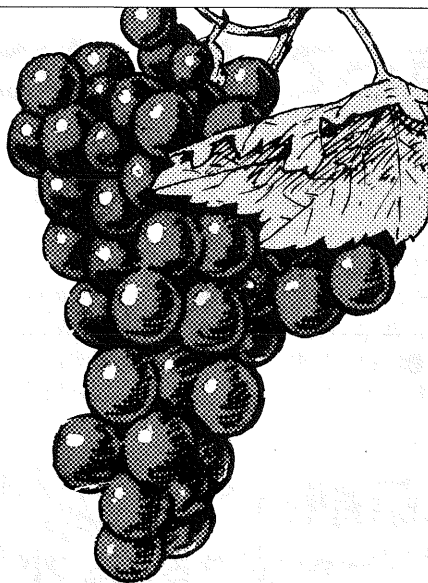
バスタ普及会 石原産業／日本農業／日産化学
 〈事務局〉ヘキスト・シェーリング・アグレボ株式会社 〒107 東京都港区赤坂4-10-33 ☎03(3585)9539

資料請求券

植物化学調節実験法

植物化学調節学会 高橋 信孝・編
 A5判・468頁・定価5,000円(税別)

植物の化学調節研究はいわゆるモニター屋、ブツカケ屋の連携によって初めて可能となるもので、両者の相互理解が必要です。本書はこの研究に役立つよう編集されています。つまり、作物の研究者、技術者が生理活性物質の分離・同定や生物検定法を、化学、薬学の研究者が除草剤、植物調節剤の生物実験法を理解し、実験できるよう平易かつ具体的に解説してあります。



発行 植物化学調節学会

発売 全国農村教育協会

東京都台東区台東1-26-6(植調会館)
 〒213 TEL.03(833)1821 FAX.03(833)1665

落葉果樹のわい化栽培

長野県果樹試験場 小池 洋男

近年、世界のリンゴ産業は、省力的に高品質果実を生産する手段として、わい性台木を用いて小型樹を育て、地上から大半の管理作業が可能となる栽培技術の確立に向けた研究が進み、普及が拡大しつつある。

果樹類の樹体を小型化する手法としては、リンゴと西洋ナシでわい性台木の利用が実用化しており、わい性台木の利用できない樹種では、植物生育調節剤の利用による樹体の小型化、整枝法による低樹高化の試みなどが行われている。

整枝法によって落葉果樹類の低樹高化を図る研究例としては、モモの斜立主幹形整枝（山西，1988），クリの低木開心形整枝（荒木，1989），ウメのカットバック漸次更新法（群馬園試，1991）などがある。また、生育調節剤としてはパクロブトラゾールがモモとオウトウで実用化しているが、リンゴのわい性台木利用に匹敵するわい化効果や効果の持続は得られにくい。

また、落葉果樹のわい性台木探索の研究は多く、モモに対するユスラウメやニワウメ台木の利用（村瀬，1989），オウトウに対するマメザクラ台木（Parry，1987）の利用，スモモに対するベッシー台木の利用（Brase，1953）など多数の研究例はあるが、実用には至っていない。

ここでは、わい性台木利用の歴史が古いリンゴと西洋ナシのわい性台木の種類、普及が進ん

でいるリンゴのわい化栽培の現状と問題点について述べてみたい。

1. 西洋ナシとリンゴのわい性台木の種類

1) 西洋ナシのわい性台木の種類

西洋ナシには実生台木を用いることが多いが、わい性台木としては、マルメロ（Quince）台木が用いられている。Quince（以下Qと略）台木は1930年代に欧州各地で選抜され、Angers Quince（AQ）やProvene Quince（PQ）に分類される。これらにはQ EM-A，Q EM-C，Q Adamsなど多くの栄養系台木があり、西欧，米国，イスラエル，南アフリカなどで用いられている。これらのマルメロは、パスクラサン，コムス，ハーデーを除くほとんどの栽培品種に接ぎ木親和性が劣り、欧州ではハーデーを中間台木に用いて苗木が育成され、支柱を用いた栽培が行われている。また、PQ Lapage-C，PQ BA-29などの地域品種はイタリア，フランス，スペイン，ギリシャなどで利用されてきた。

Lombert（1987）は、マルメロ台木のわい化度を標準の実生台木と比較して、PQ Lapage（55%），PQ BA-29（55%），Q EM-A（50%），Q EM-C（50%），Q Adams（50%），Pillnitz Q（50%），Palestine Q（59%），Caucasian Q（50%），

Fontenay Q (50%) とし、中間台木と組み合わせた場合は Hardy/Q (50%), Old Home/Q (60%) のわい化度であることを示している。マルメロ以外のわい性台木としては、バートレット (50%), ナシ属である *P. communis* の実生から選抜した OH×F-51 (60%), *P. calleryana* から選抜した Oregon-211 (15%), Oregon-249 (25%), D-6 (70%) などがあり、米国、南アフリカ、オーストラリアなどで使用されている。

日本におけるマルメロ台木の試験例は少なかったが、1975年長野果樹試において Q EM-A, Q EM-B, Q EM-C 台木とプレコース、ラフランス、ウインターネリスを用いた試験が実施されて以来、この台木を用いた密植栽培が広まった。この台木試験では、Q EM-A 台木などのマルメロ台木樹は対照のヤマナシ台木樹に比較してわい性を示し、果実生産効率が高く、20年近く経過した現在も 4×2 m 程度

の栽植距離で維持可能な生長量を示している。その結果、中間台木にオールドホームを用いて、果実品質の優れるラ・フランスを中心に密植栽培が普及しつつある。整枝法などの栽培様式はリンゴに準じて、主幹形の並木植え方式が採用されている。

2) リンゴのわい性台木の種類

リンゴのわい化栽培 (密植栽培) は、M系、MM系のわい性台木を用いて世界各地に広がった。わが国へのM系台木の導入の歴史は古いが、これらの台木を用いた密植栽培への本格的な取り組みは1970年代に始まった。

わい性台木は、欧州でわい化効果の高い M. 9, M. 26などが用いられ、米国やオセアニアでは半わい性台木の M. 7, MM. 106, M. 793などが普及した。しかし、最近はやい化効果の高い台木を用いた密植栽培への関心が世界中で高まり、なかでも M. 9 台木の利用率の高いことが目立っている。

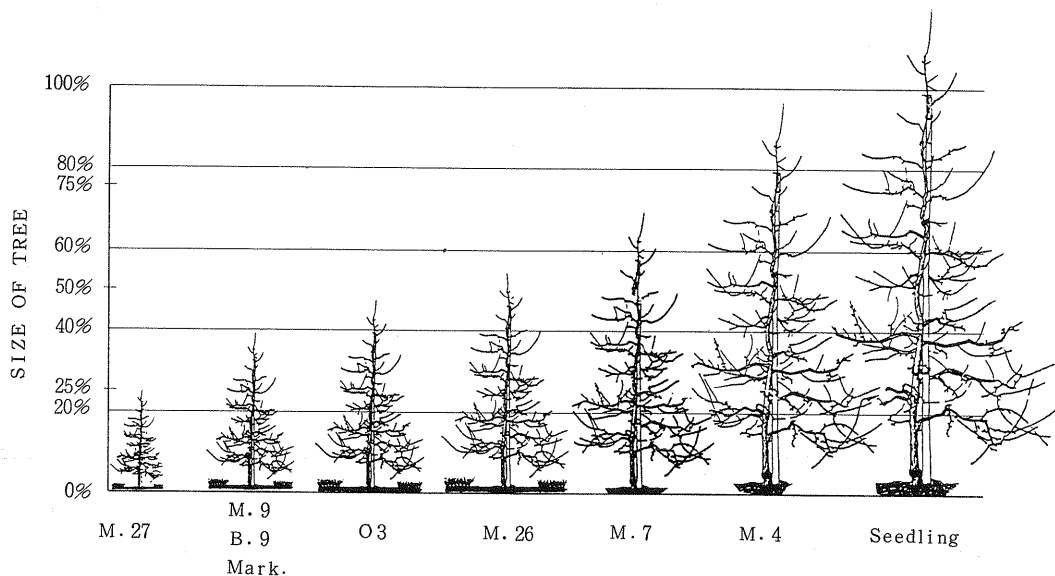


図-1 リンゴわい性台木の種類と木の大きさ (Sandersによる)

実生台木樹を 100 としたときの対比 (%)。

Seedling: 実生, O3: オタワ3, B.9: ブタゴフスキー9.

表-1 15年生わい性台木樹「ふじ」(1.5m×4m植え)の生育と果実生産効果

(長野県果樹試)

台木・中間台木	樹 高 (cm)	樹 幅 (cm)	TCA ^z (cm ²)	累積収量 (kg)	累積収量/TCA (kg・cm ⁻²)
M. 9-	320	270	97.8	352.5	3.63
M. 26	487	356	133.7	-	-
M. 26/M 深 ^y	520	315	140.3	343.6	2.45
M. 26/M 浅 ^x	290	210	73.5	182.4	2.48
CG. 10/M ^w	470	280	107.7	392.6	3.65
CG. 80/M	450	280	109.6	357.3	3.26
M. 27/M	320	180	83.8	227.7	2.71

^z 接ぎ木部の上15cmの位置.^y M. 26/Marubakaido N1, 30cmの中間台木部の1/2を地下部深植え.^x M. 26/Marubakaido N1, 30cmの中間台木部のすべてを地上露出して定植.^w CG. 10/Marubakaido N1, 30cmの中間台木部を地上露出, CG. 80とM. 27も同様.

TCA: 幹断面積.

日本国内では、主にマルバカイドウ台木と組み合わせた中間台木方式でM. 26台木が普及したが、わい化効果が不十分な例が多く、最近ではM. 9台木の利用を推奨している県が多い。一部では、M. 9と同等のわい化効果が認められているCG. 80やCG. 10も利用されている。

世界中で利用の多いM. 9台木は、1879年にフランスで実生選抜され、当初は‘Jaune de Metz’と呼ばれていた。最近はこのM. 9台木に、わい化効果の異なる変異系統が紹介されている(Oosten, 1986)。Webster (1993)によると、M. 9台木の系統ではM. 9A, パジャム1やオランダの数系統のわい化効果が高く、多くのベルギーの系統とドイツの系統はわい化効果が劣るという。日本国内では、M. 9Aの利用が多いが、わい化効果の劣ることが懸念されており、数種のM. 9系統の特性解明については検討が始まりつつある。また、潜在ウイルスをフリー化したM. 9 EMLA台木は、わい化効果が劣るという研究例(Parry 1980)から、わい化効果の異なる変異が生じたとの予想もある(Ferree・Carlson, 1987)。

Ferree (1992)は、M. 27 EMLA台木

樹が極端に小さく、M. 9やMAC. 9 (Mark)台木樹の1/3であり、果実の小さいことが利用上の問題であるとしている。このM. 27台木は国内でも特性検討が行われているが、わい化効果が強すぎることで、結実過多によって小果となりやすいこと(Koike・Tukahara, 1988)で、実用化例が少ない。

その他の新わい性台木としては、Mark, P

表-2 イギリスのイーストモーリング試験場で検討中のM. 9台木各種系統の特性

(穂品種: コックスオレンジピピン)

系 統 名	わい化度*(%)	生産性** (%)
M. 9 A	88	77
ダ ッ チ 337	80	84
ダ ッ チ 338	101	79
ダ ッ チ 339	84	89
ベルジアン 14	100	99
ベルジアン 19	121	81
ベルジアン 22	123	92
ベルジアン 29	131	79
パジャム 1	85 - 91	107
パジャム 2	101	113
ジャーマン 944	110	96
ジャーマン 751	100	82

* M. 9 EMLA台木樹に対する比較.

** M. 9 EMLA台木樹の累積収量に対する比較.

注) ダッチ(オランダの意味), ベルジアン(ベルギーの意味), パジャム(フランスの系統), ジャーマン(ドイツの系統).

系 (P. 2, P. 22), Bud 系台木 (B. 9, B. 491), O. 3 (Ottawa 3), G. 65 などが注目される。Mark, O. 3, B. 9, P. 2 は, M. 9 と同様のわい化効果の台木として米国やカナダでの利用が始まりつつある。また, G. 65 (Geneva 65) は火傷病と疫病に抵抗性で, この台木を用いたリンゴ樹は M. 9 台木樹よりわい化し, 早期結実性と生産効率の優れることが注目されている。

日本国内では, M. 9 とマルバカイドウの交配による農林水産省果樹試育成の盛岡系台木が

挿し木発根性の優れるわい性台木として注目され, 登録に向けた検討が行われている。その他, 青森県りんご試験場や長野県果樹試験場などで新台木育成の研究が行われている。

このように, リンゴでは多くのわい性台木が育成されているが, わい化効果と果実生産効率の優れる M. 9 台木の利用の多い現状である。長野県では潜在ウイルスの ACLSV をフリー化し, 優れたわい化効果と生産効率を確認した系統として M. 9- を普及奨励している (小池ら, 1993)。

表-3 9年生 M. 9- と M. 26 台木リンゴ樹「ふじ」(1.5m × 4m 植え)の生育比較 (長野県果樹試)

品種/台木	樹 高 (cm)	樹 幅 (cm)	TCA ^z (cm ²)	累積収量 (kg)	累積収量/TCA (kg・cm ⁻² ・a ⁻¹)	平均果重 (g)
M. 9- ^y	347	236	33	155	4.71	335
M. 26	416	246	63	168	2.67	328
有 意 性 ^x	*	NS	**	NS	**	NS

^z 接ぎ木部の上15cmの位置。

^y イギリスから導入した (ACLSV に感染) M. 9 を長野県果樹試で温熱処理法により ACLSV をフリー化した個体, 他の潜在ウイルスは未検定。

^x *: 5% レベルで有意, **: 1% レベルで有意。

2. リンゴのわい化栽培の現状と問題点

1) わい性台木でのリンゴ樹の生育特性

わい性台木を利用したリンゴ樹は結実開始年齢が早まり, 高品質果実を早期多収できるが, 台木や穂品種の組合せ, その用い方によって生育特性は大きく異なる。わい性台木樹は新梢の生育停止期が早く, 二次伸長しにくい特徴がある (Avery, 1969) が, 半わい性の MM. 106 台木樹は新梢停止期が遅く, 二次伸長しやすい (Cummince・Norton, 1974) ことなどが知られている。また, Beackbane・Thompson (1939) は, M. 9 は強勢台木より根部組織の導管が細く, 木部柔細胞や繊維細胞が小さいこと, わい性台木の根は 'bark/

wood ratio' (皮部と木部の比率) が大きく, 材質が脆いことを明らかにしている。このような特性から, わい性台木リンゴ樹の栽培では支柱が必要で, 温帯モンスーン域に属する日本国内では強固な支柱を栽培の必要条件として普及が行われている。

わい性台木は種類による差はあるが, リンゴ樹の結実を早める特性がある。最近はこの特性を利用して小型樹を省力的に短期間栽培する様式に関心が高まり, Kertleve (1992) によるとオランダのリンゴ園の寿命は10年ほどの短期間になりつつあるという。

また, M系のわい性台木を利用した場合特定の台木でバーノット (気根束) が発生して生育障

害が問題となることがある。このバーノットとは、節部の葉跡に形成される根原基が分裂拡大するもので、台木の露出部に発生し、養水分の移動を阻害し（Swingle, 1927）、害虫類の侵入口や火傷病、疫病の感染部となりやすい（Rom, 1970）。日本で利用の多い M. 26 台木にはバーノットが多発して多くの問題が生じたが、盛り土などの回避対策が示されている（Koike et al. 1988）。

M系のわい性台木は、マルバカイドウ台木に比較して耐湿性が劣る（李, 1982）。わが国では、水田転換のわい化栽培園で生育障害の発生が多いが、その原因は主に排水対策の不備によるものである。現存のわい性台木の利用では、排水対策の実施が栽培成功の鍵となる。

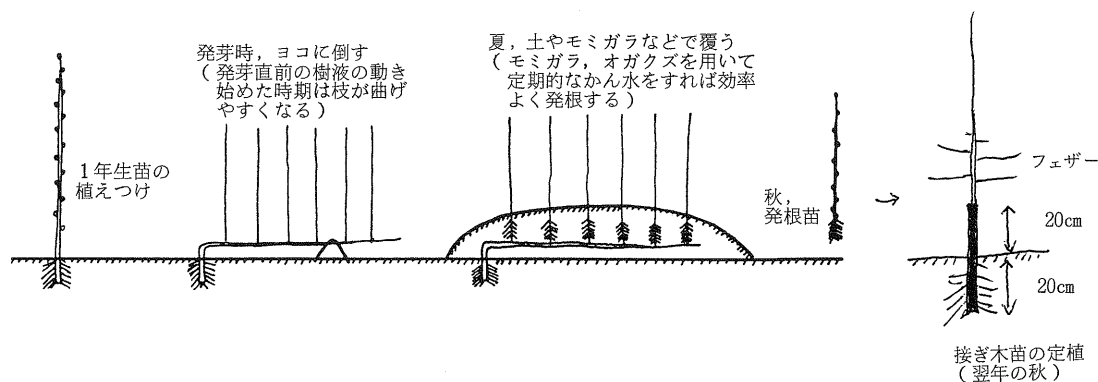
わい性台木樹が潜在感染するウイルスは、生育や生産力に影響し、そのフリー化が世界各国で取り組まれている。Cummince et al. (1979) は、ACLSL, ASPV, ASGV の3種の潜在ウイルスに複合感染したリンゴ樹は生育が劣ることを報告し、潜在ウイルスに感染した数種の台木は、疫病（*P. cactrum*）に感染しやすい報告（Campbell, 1969）等がある。

このリンゴの潜在ウイルスのフリー化については、世界各国で事業として実施されている。長野果樹試では、ACLSVウイルスをフリー化し、生育特性を明らかにした個体を M. 9 と命名して普及奨励していることは前述のとおりである。その他、多くのウイルスフリー個体が育成されているが、フリー化により生育が旺盛となり結実が遅れるなどの現象が認められているため、普及奨励には生育特性解明などが前提となろう。

2) 苗木の育成

わい性台木は挿し木発根性が劣るため、欧米では繁殖用母株を育成してスツーリング法で繁殖される。発根した台木は、穂品種を切り接ぎして定植出来るが、根の少ないものは定植後の生育中に芽接ぎ、又は翌年に切り接ぎをして苗木を育成する方法が一般的である。

また、育成中にフェザーと呼ばれる副梢の発生した苗木は早期結実が可能な良苗として重要視されるが、日本国内では苗木流通上取り扱いにくいことで、フェザーは嫌われる。M系のわい性台木樹では、わい性台木の長さや定植方法によって定植後の生育が大きく異なり（小池, 1985）、台木が短いわい化効果が劣り、穂品



図－2 わい性台木のスツーリング法によるわい性台木の発根

発根した台木は全長40～50cmとして、品種を接ぎ木し、台木を20cmほど地上に出して植える。

種から発根してわい性台木樹の特性が失われる危険が高まる。欧州では、十分なわい化効果を確保するために、わい性台木 (M. 9) を長く用いて、その 30~60 cm を露出させて定植することが多い。しかし、露出部が長すぎると、M. 26 台木ではバーノットが発生して樹勢衰弱などの問題が生じる (Oosten, 1978, Koike et al. 1988)。世界的に利用の多い M. 9 台木では、バーノットが問題となりにくく、台木の全長を 40~60 cm として 20 cm ほどを露出する定植方法が多いが、米国内陸部では凍害防止のために露出を 5 cm 程度としている (Ferree・Carlson, 1987)。長野県では、M. 9 - 台木を 40 cm の長さで用い、20 cm 程度を露出して定植する方法を推奨している。

また、最近では苗木を 2~3 年育成して定植する栽培への関心が高まりつつあるが、育成した大苗の掘上げに難があるため、苗木をプラスチックや不織布などの素材を用いたコンテナで養成して定植する方法が研究されている。オランダなどでは、このコンテナを利用した苗木を定植することによって改植 (連作) 障害が回避できることが明らかとなっている。コンテナを利用して大苗を養成する場合も、台木の種類、長さ、地上への露出部の長さが重要で、養成中に多くのフザー (副梢) や側枝を発生させて花芽の着生を図れば、定植直後から結実させることが可能となる。

3) 日本で利用の多い中間台木樹の特性

わい性台木の利用法には、中間台木としての利用方法があり、過去に日本国内で定植されてきたリンゴわい性台木樹は、中間台木に M. 26 台木にマルバカイドウを用いた 'ふじ' の普及率が高い。この M. 26 台木を中間台木としたリンゴ樹は定植方法によって生育が大きく異なり、

浅植えではバーノットの発生によって樹勢が衰弱し、深植えでは十分なわい化効果の得られない例が多い (Koike et al. 1988)。M. 9 の中間台木利用ではバーノットの発生が少ないが、台木から多数のヒコバエが発生し、その切除に苦勞するなどの問題がある。一般的に、わい性台木は強勢台木と組み合わせて中間台木として利用すると、わい性台木を台木法で用いたリンゴ樹より強樹勢となるため、わい化効果を高めたい場合は台木法を用いることが望ましい。

しかし、M 系わい性台木中最わい性の M. 27 や発根性の劣る CG. 80 などを利用する場合は、マルバカイドウ台木との組み合わせで適度のわい化効果の得られる例もあるが、ヒコバエ発生は回避出来ない (Koike・Tsukahara, 1988)。

4) わい性台木樹の整枝法

リンゴ樹は樹冠の大きさや整枝法によって、樹冠内の光線利用効率に異なり、古くから各種の整枝法や栽培様式が工夫されてきた。

Hinicke (1963) と Looney (1968) は、大型リンゴ樹の樹冠中心部の相対日射量 (以下 R L I と略) は 6~30% に減少することを報告し、果実生産に望ましい樹冠内 R L I は 30% 以上としている。また、Verheij et al. (1973) は密植並木植えのわい性リンゴ樹は、樹冠上部の平均 R L I が 50% 以上であるが、樹冠下部に向かって低減し、繁茂状態の栽植条件下では最低 R L I が 15% 以下になることを見つけた。Cain (1970) は単位樹冠容積当り果実生産量とリンゴ樹の樹冠サイズとの間には負の相関のあることを示し、樹冠の広がりが増すと、果実収量は 1 m² 当たり 6 kg 減少することを示している。このように効率的な果実生

産には、樹冠の小さいリング樹が有利であることが実証され、小型リング樹の密植栽培が普及してきた。

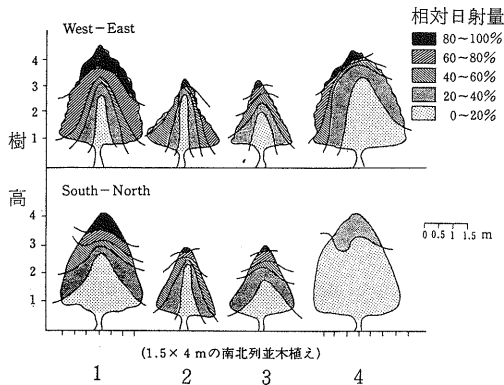


図-3 リンゴわい性台木樹の大きさと樹冠内光線分布(長野県果樹試)

1. ふじ/M. 26/マルバカイドウ(樹冠大)
2. ふじ/M. 9(樹冠大)
3. ふじ/CG. 80/マルバカイドウ(樹冠小)
4. ふじ/CG. 47/マルバカイドウ(樹冠特大)

小型樹の果実生産効率の高いことは、主幹形整枝の開発につながり、半わい性台木樹を用いた主幹形整枝が、北米、ニュージーランド、オーストラリア、南アフリカ等で普及した半密植栽培で採用された。この樹形はピラミッド型で、直立の主幹に水平な側枝を3~4段配置し、段の間隔を1m程度として樹冠内に空間を残し、内部まで光をとり入れることを目標とした整枝である。Bariitt et al. (1991) は、この整枝法のデリシャス樹の樹冠内 R L I の季節的变化を調査し、内部は急速に20%以下の R L I に低下するため、着色や品質向上のための夏季せん定が必要としている。この整枝では、樹勢が強いと樹冠上部の枝が強く伸長して日陰を作る問題点があるが、米国では主に枝の短かいスパータイプデリシャス用に用いられてきた。

欧州ではオランダやドイツを中心に、最わい

性台木の M. 9 台木を用いた密植栽培が始まり、樹冠幅が2m以下で、樹管内への光線透過が優れ、殆どの管理作業は地上から出来る大きさの樹形としてスピンドルブッシュ整枝が考え出された。スピンドルブッシュ整枝には10a当たり150~280本の密植栽培に適するほっそりした円錐形を目標としたスレンダースピンドルブッシュ(SS)整枝(Oberhofer, 1990)や、多少広めの栽植条件に適するフリースピンドルブッシュ(FS)整枝などがある。

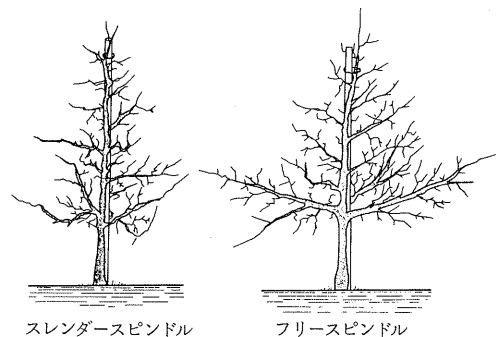


図-4 スレンダースピンドルブッシュとフリースピンドルブッシュ樹形

M. 9 台木の利用ではスレンダースピンドル整枝を用いたい。結実部位は2.5m程度が目標。

日本国内のわい性台木樹は主に4 x 1.5 m (175本/10a)で定植され、SS整枝を基本とした整枝法(和名で細型紡垂形)が用いられてきた。しかし、M. 26(中間台木)/マルバカイドウ台木の“ふじ”は期待より旺盛(わい化効果が不十分)となり、1樹毎に間伐して太めの側枝を配置したFS整枝への改造が行われている園が多い。また、新植園ではわい化効果の高いM. 9台木を用いて小型樹を育て、SS整枝を採用する栽培取り組みが始まりつつある。

欧米の最近の動きとしては、SS樹形の改造樹形として、主幹を直立させたパーテカルアクシス整枝(Lespinase, 1984)、主幹を湾曲

させるハイテク整枝 (Barritt, 1992), 小型樹を 500 ~ 1,000 本/10 a を密植する超ほっそり形のスーパースピンドルブッシュ整枝などが普及しつつある。

さらに、わい性台木を利用したリンゴ樹の樹冠を平面に限定し、水平、斜立、直立状態にする平面状樹冠整枝への試みも認められる。これらの整枝法では、葉と枝は平面に配置され、葉密度の高い樹冠となるため、水平状態の平面樹冠整枝では樹冠上面から徒長枝が多発して日陰部を増やし、果実の着色が劣り、樹冠の広がりも他の整枝に比較して遅い問題点がある。平面樹冠の光環境を改善する目的で、樹冠を斜立させた整枝法にオーストラリア・タチュラ地区で考案されたタチュラ整枝 (Ende et al., 1987) があり、このタチュラ整枝には V, Y, A 字型整枝が含まれる。この整枝では、棚の背面に多数の徒長枝が発生し、徒長枝の誘引と夏季せん定、隣接する列間頂部に 1.5 m ほどの空

間を維持することが樹冠下面の光改善に重要であることが明らかにされている。

リンゴ樹を直立の薄樹冠 (薄壁状) とする整枝では、樹壁両側の受光状態が良好で、樹冠内部の光環境も優れる。この整枝法にはパルメット (Ferree, 1980) 整枝などがあり、薄い樹冠が保てれば優れた品質の果実を生産できるが、樹冠幅が広がれば広がるほど、樹冠の中心部は光線不足となる (Robinson et al., 1991)。

このように、各種整枝法には光の利用効率や生産性に一長一短があるが、日本国内では高品質果実の生産に適した整枝法を用いた栽培が重要視されており、最近の動きとしては M. 9 などのわい化効果の高い台木を用いて樹冠を小型化し、高品質果実の効率的生産に適する独自の新整枝法確立に向けての取り組みが各県の研究機関や生産者によって行われつつある。

5) わい性台木樹の栽培様式

わい性台木樹を用いた密植栽培は、世界各国

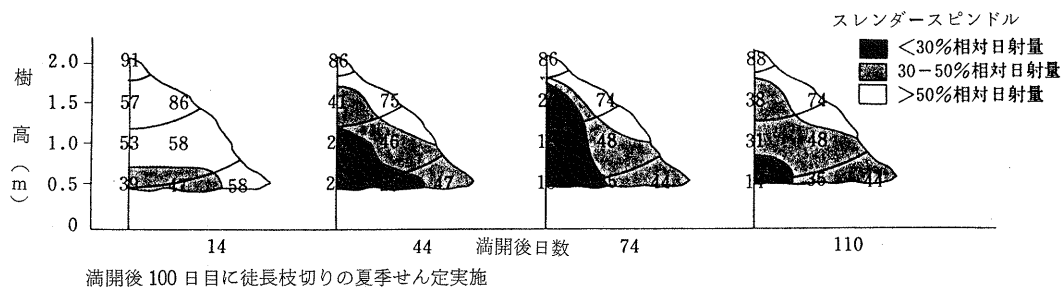


図-5 M.9 台木樹「エンバイアー」(わい性)主幹形(スレンダースピンドルブッシュ)の樹冠内相対日射量分布の変化(ロビンソンら, 1991)

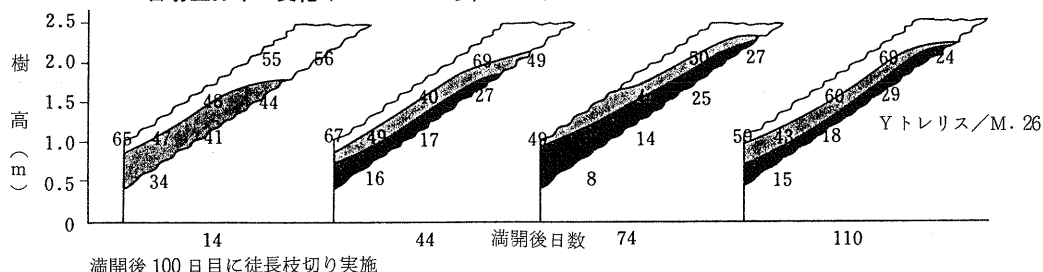


図-6 M.26 台木「エンバイアー」Y字形樹の樹冠内相対日射量の変化(ロビンソンら, 1991)

で多くの試みが行われているが、主な様式はリング樹を南北方向の並木で垣根状に植える方式である。また、オランダやイタリアでは、ベッドシステムと呼ばれる多条植え様式が一部で普及している (Oberhofer, 1994) が、列間が光線不足となりやすく、果実品質が低下する問題がある。日本国内では、宮城園試でM. 27を中間台木として用いた多列植え栽培への研究取り組みが行われているが、一般には高品質果実生産と作業性が優れる単列の並木植え方式が普及しており、新台木や新整枝法を組み合わせた新たな栽培様式の研究も始まりつつある。

6) 単列密植並木植えでのリングわい性台木樹の好適樹性

長野果樹試では、リングわい性台木樹の単列密植並木植え条件で、効率生産のための樹冠内光環境、生産構造、好適樹性の指標化などの研究を実施し、以下のような結果を示している。

まず、作業性を考慮した密植並木植え栽培の栽植条件を $4 \times 1.5 \sim 2$ m とし、最適樹冠占有率を60%程度とする。この条件で10 a 当たり5トン程度の収量を得るための‘ふじ’のわい化栽培園の最適葉面積指数は1.8~2.2, 1樹の樹冠占有面積は3.5~4.5 m²で、交差は1.5 m以下。管理作業を考慮した樹高は、3.5 m以下で、結実部は2.8~3 m以下。7月上旬の平均新梢長(3 cm以下除く)は約20 cm, 1樹当り新梢数は230~280本, 全新梢長は45~60 m, 6月中旬の新梢停止率は90~95%, 7月中旬の新梢停止率は95~100%, 葉色(ミノルタクロフィルメーター値)は5月中旬で29~31, 6月中旬で43~45, 1樹当り着果数は100~110で、収量は28~33 kg, その場合の葉果比は60程度といった指標である。

この結果から、高品質果実の早期多収と省力

化を目指すリングのわい化栽培では、成木状態のリング樹が上記の指標に近い生育状態となるようなわい性台木の選択と使用方法が必要となる。

また、今後は省力化を重点においた小型樹の低樹高密植栽培様式の確立への研究推進が重要となり、リングのみならず、各種落葉果樹についても同様な研究が進むと考えられる。

引用文献

1. 荒木 齊. 1989. 落葉果樹課題別検討会要旨. p. 112~117.
2. Avery, D. J. 1969. Comparisons of fruiting and deblossomed maiden apple trees, and of non-fruiting trees on a dwarfing and invigorating rootstock. *New Phytol.* 68: 323~336.
3. arritt, B. H., C. R. Rom, B. Konishi, and M. A. Dailey. 1991. Light level influences spur quality and canopy development and light interception influence fruit production in apple. *Hort-Science* 26 (8): 993~999.
4. Beackbane, A. B. and E. C. Tompson. 1939. Anatomical studies of stems and roots of hardy fruit trees. II The internal structure of the roots of some vigorous and some dwarfing apple rootstocks and the correlations of structure with vigor. *J. Pom.* 27: 141~149.
5. Brase, K. D. and R. D. Way. 1945. Rootstocks and methods used for dwarfing fruit trees. N. Y. Agric. Exp. Sta. Bulletin 783.

6. Cain, J. C. 1970. Optimum tree density for apple orchards. HortScience 5: 232~234.
7. Cummince, J. N. and R. Norton. 1974. Rootstock problems and potentials. N. Y. State Agr. Expt. Sta. Food and Life Sci. Bul. 41.
8. Ferree, D. C. 1979. Performance of six cultivars on M. 26. Fruit Var. J. 33: 110~114.
9. Ferree, D. C. and R. F. Carlson. 1987. Apple rootstocks. p.107~143. In: R. C. Rom and R. F. Carson (eds). Rootstocks for fruit crops. Jhon Wiley & Sons. New York.
10. Ferree, D. C. 1988. Cannopy development and yield efficiency of 'Golden Delicious' apple trees in four orchard management system. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 105: 376~380.
11. Heinike, D. R. 1963. The micro-climate of fruit trees. II. Foliage and light distribution patters in apple trees. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 83: 1~11.
12. 小池洋男. 1985. 図解リンゴわい化栽培. 誠文堂新光社.
13. Koike, H. and K. Tsukahara. 1988. Various interstem effects in combination with 'Marubakaido N1' rootstock on 'Fuji' apple growth. HortScience 23(3): 580~581.
14. Koike, H., K. Tsukahara. Y. Kobayashi. 1988. Influence of Planting depth on growth, yield, and fruit quality of M. 26 interstem 'Fuji' apple trees. J. Japan. Hort. Sci. 67(3): 360~365.
15. 小池洋男・牧田 弘・塚原一幸. 1993. リンゴ樹の生育に及ぼす ACLSV フリー M. 9 台木の影響. 園学雑 62(3): 499~504.
16. Lespinase, J. M. and J. F. Delort. 1989. Apple tree management in vertical axis: Appraisal after ten year of experiments. Acta Horticulturae 160: 139~157.
17. Lombert, B. B. and M. N. Westwood. 1987. Pear rootstocks. p.145~183. In: R. C. Rom and R. F. Carson (eds). Rootstocks for fruit crops. Jhon Wiley & Sons. New York.
18. Looney, N. E. 1968. Light regimes within standard size apple trees as determined spectrophotometrically. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 93: 1~6.
19. 村 瀬. 1953. 落葉果樹課題別検討会要旨. p.32~33.
20. Oberhofer, H. 1990. Pruning the Slender Spindle. British Colombia Ministry of Agriculture, Fisheries.
21. Oosten, V. 1986. Internal variation in M. 9 rootstock and its effects on nursery and orchard performance. Acta Horticulturae 160: 67~78.
22. Parry, M. S. 1980. Evidence of clonal variations and latent virus effect on the vigour of Cox's Orange Pippin apples on M. 9 rootstock. J. Hort. Sci. 55: 439~440.
23. Perry, R. L. 1987. Cherry rootstocks. p.217~264. In: R. C. Rom and R. F. Carson (eds). Root-

- stocks for fruit crops. Jhon Wiley & Sons. New York.
24. Robinson. T. L., A. N. Lakso, and Z. Ren. 1991. Modifying apple canopies for improved production efficiency. HortScience 26(8): 1005~1012.
 25. Sansavani, S., D. Bassi, and L. Gunchi. 1981. Tree efficiency and fruit quality in high-density apple orchards. Acta Horticulturae 114: 114~136.
 26. Sanders. M. 1994. Steps to success in replanting. Okanagan Valley Tree Fruit Authority.
 27. Verheij, E. W. M. and F. L. J. A. W. Verwer. 1973. Light studies in a spacing trial with apple on a dwarfing and semi-dwarfing rootstock. Scientia Hort. 1: 25~42.
 28. Webster, T. 1993. Apple rootstock breeding and selection around the world. Compact News. April 1993. No. 2. p. 10~12.
 29. 山西久夫. 1988. 落葉果樹課題別検討会要旨. p. 52~57.

いのちの輝きを見つめる

Meiji

非選択性茎葉処理型除草剤
(ピアラホス除草剤群)

ハービー液剤
サポート水和剤
インパルス水溶剤



明治製菓株式会社
104東京都中央区京橋2-4-16

平成5年度非農耕地関係 除草剤・生育抑制剤試験成績概要

財団法人 日本植物調節剤研究協会 技術部

平成5年度非農耕地関係除草剤・生育抑制剤試験成績検討会は、刈取代用剤（Ⅰ）を平成6年1月26日に、多年生雑草対象剤（Ⅱ）について平成7年2月3日に、各々試験成績検討会が植調会館において開催された。検討会（Ⅰ）では試験場関係者及び委託関係者76名の参集を得、

除草剤34剤（147点）、生育抑制剤3点（10剤）について、また検討会（Ⅱ）では78名参集のもと、除草剤11剤（40点）について試験成績の報告と検討が行われた。検討の結果、試験成績に対する判定は次表のとおりである。

平成5年度 非農耕地関係除草剤・生育抑制剤試験供試薬剤及び判定結果一覧表

Ⅰ. 刈取代用（年内効果）

A. 除 草 剤

薬 剤 名 〔委託者名〕	有効成分名および含有率（％）	新継・種類	試験実施場所（※）	試験設計〔対象雑草〕 処理時期；散布薬量＜水量＞／a；処理方法；比較薬剤	今回判定	判 定 内 容
1. AK-01 液 〔TAC普及会〕	グリホサート…41	継・適	天北農試、 新潟畜試、 岐阜畜試、 三重農技、 植調熊本人吉。（5）	〔雑草全般〕 生育期（草丈100cm未満）； 50, 75, 100ml/a＜10＞； 茎葉処理。 比）ラウンドアップ液： 100ml/a＜10＞。	実	実：〔雑草全般（スギナをのぞく）〕 ・生育期（草丈100cm以下）。 50～100ml/a＜10＞。 茎葉処理。
2. BGX-816 水溶 〔インパルス普及会（事；明治製菓）〕	ビアラホス……8 グリホサート…16	継・適	滝川畜試、 岩手農試、 千葉蚕セ、 岡山北部、 福岡豊前。（5）	〔雑草全般〕 春期～夏期、生育期（草丈30cm以下）；60, 80, 100g/a＜10＞；茎葉処理。 比）ジクワット・パラコート：80ml/a＜10＞。	実・継	実：〔多年生雑草〕 ・生育期（草丈30cm以下）。 60～100g/a＜10＞。 茎葉処理。 継：草種について。
3. CC-301 液 〔グリホス普及会（事；中外貿易）〕	グリホサート…41	新・作	植調研。（1）	〔雑草全般〕 生育初期～生育期；50, 75, 100ml/a＜10＞。 比）ブリグロックスL：80ml/a＜10＞。	—	

薬 剤 名 〔委託者名〕	有効成分名および含有率 (%)	新 継 ・ 種 類	試験実施 場所 (数)	試験設計 〔対象雑草〕 処理時期; 散布薬量<水 量 l>/a; 処理方法; 比 較薬剤	今 回 判 定	判 定 内 容
3. CC-301 液 (つづき) 〔グリホス普及 会(事; 中外貿 易)〕		新・ 適	植調北海道, 島根農試. (2)	〔雑草全般〕 生育初期～生育期; 50, 75, 100ml/a<10>. 比) プリグロックス L: 80 ml/a<10>.	継	・効果の確認.
4. DBN 水和 〔アグロ・カネシ ョウ〕	ジクロベニール ……………45	継・ 適	新潟畜試, 千葉大学, 植調研, 岐 阜畜試, 三 重農技, 植 調広島. (6)	〔広葉雑草, スギナ〕 発生始～生育期; 100, 120, 150 g/a<10～20>; 土壌 処理.	継	・効果の確認.
5. DCH-40N乳 〔大日本インキ化 学工業〕	天然脂肪酸類……………40	継・ 適	植調北海道, 植調岩手, 植調研, 三 重農技, 植 調広島, 植 調熊本入吉. (6)	〔一年生雑草〕 草丈15cm以下; 500, 750, 1,000ml/a<10>; 茎葉 処理. 比) プリグロックス L: 80 ml/a<10>.	実・ 継	実: 〔一年生雑草〕 ・生育期(草丈15cm以下). 750～1,000ml/a<10>. 茎葉処理. 継: 効果の持続性について.
6. DCMU フロアブル 〔保土谷化学〕	DCMU……………50	継・ 適	植調岩手, 植調研, 福 岡豊前, 植 調熊本入吉. (4)	〔一年生雑草〕 発生前～生育初期(草丈20 ～30cm); 100, 150, 200 ml/a<10>; 茎葉処理. 比) DCMU80%水和: 100 g/a<10>.	実	実: 〔一年生雑草〕 ・生育初期(草丈20cm以 下). 100～200ml/a<10>. 茎葉処理.
7. FT-931 粒 〔エス・ディー・ エス バイオテ ック〕	既知化合物……………5	新・ 適	植調北海道, 植調研, 植 調熊本入吉. (3)	〔雑草全般〕 生育初期(草丈20cm以下); 1,000, 2,000, 3,000 g/a ; 土壌処理.	継	・効果の確認.
8. HW-403 粒 〔保土谷化学〕	DCMU……………6 イソウロン……………1 DCBN……………3	継・ 適	植調岩手, 植調研, 長 野畜試, 福 岡豊前, 植 調熊本入吉. (5)	〔一年生雑草, 多年生広葉, 雑 草, スギナ〕 発生前～発生初期(草丈15 cm以下); 1,000, 1,500, 2,000 g/a; 土壌処理. 比) クサブランカー粒: 1,500 g/a.	実・ 継	実: 〔一年生雑草, 多年生広 葉雑草, スギナ〕 ・発生前～生育初期. 1,000～2,000 g/a. 土壌処理. 継: 低薬量化について.
9. HW-404 粒 〔保土谷化学〕	未公開	継・ 適	植調岩手, 植調研, 長 野畜試, 福 岡豊前, 植 調熊本入吉. (5)	〔雑草全般〕 発生前～生育初期(草丈20 cm以下); 750, 1,000, 1,500 g/a; 土壌処理. 比) クサブランカー粒: 1,500 g/a.	継	・成分未公開.

薬 剤 名 〔委託者名〕	有効成分名および含有率 (%)	新 継 ・ 種 類	試験実施 場所 (数)	試験設計 〔対象雑草〕 処理時期; 散布薬量〔水 量l>/a; 処理方法; 比 較薬剤	今 回 判 定	判 定 内 容
10. HW-531 粒 〔保土谷化学〕	未公開	新・適	植調十勝, 植調岩手, 植調研, (3)	〔一年生雑草, 多年生広葉雑 草, スギナ〕 発生前~生育初期(草丈10 cm以下); 750, 1,000, 1,500 g/a. 比) クサブランカー粒: 1,000 g/a.	継	・成分未公開.
11. HW-534 粒 〔保土谷化学〕	未公開	新・適	植調十勝, 植調研, 島 根農試. (3)	〔雑草全般〕 発生前~生育初期(草丈20 cm以下); 750, 1,000, 1,500 g/a. 比) クサブランカー粒: 1,500 g/a.	継	・成分未公開.
12. HW-933 微粒 〔保土谷化学〕	未公開	新・適	植調十勝, 植調岩手, 植調研. (3)	〔一年生雑草, 多年生広葉雑 草, スギナ〕 発生前~生育初期(草丈20 cm以下); 1,000, 1,500, 2,000 g/a. 比) ダイロン微粒; 2,000 g/a.	継	・成分未公開.
13. MD-92 液 〔ダウ・ケミカル 日本, 日本モン サント〕	グリホサート…35 トリクロピル…6	継・適	天北農試, 千葉大学, 植調研, 長 野畜試, 島 根農試, 鹿 児島徳之島. (6)	〔雑草全般〕 ①生育期 小型多年生雑草, スギナ(草丈30cm以上); 50ml/a<2.5, 10>; 茎 葉処理; ②生育期 大型多 年生雑草, スギナ(草丈100 cm以上); 100, 150ml/a <2.5, 10>; 茎葉処理. 比) ラウンドアップ; 50ml/ 100ml/a<2.5~10>.	実・継	実: 〔雑草全般, スギナ〕 ①生育期(草丈30cm程度). 50ml/a<10, 2.5(専用 ノズル使用)>. 茎葉処理. ②生育期(草丈100cm程度). 100~150ml/a<10, 2.5(専用ノズル使用)>. 茎葉処理. 継: 効果の確認.
14. Mon-6063 液 〔日本モンサント〕	グリホサートイソ プロピルアンモニ ウム塩……………51	継・適	植調北海道, 植調岩手, 植調研, 三 重農技, 植 調熊本吉. (5)	〔雑草全般〕 生育期(草丈100cm以上); 80, 100ml/a<2.5, 10>; 茎葉処理. 比) ラウンドアップ: 100 ml/a<2.5~10>.	実・継	実: 〔雑草全般(スギナを除 く)〕 ・生育期(草丈100cm以下). 80~100ml/a<10, 2.5 (専用ノズル使用)>. 茎葉処理. 注) 展着剤加用する. 継: 効果の確認.

薬 剤 名 〔委託者名〕	有効成分名および含有率 (%)	新 継 ・ 種 類	試験実施 場所 (数)	試験設計 〔対象雑草〕 処理時期; 散布薬量<水 量l>/a; 処理方法; 比 較薬剤	今 回 判 定	判 定 内 容
15. Mon-6069 水溶 〔日本モンサント〕	グリホサートアン モニウム塩……66	継 ・ 適	天北農試, 新潟畜試, 千葉大学, 島根農試, 福岡豊前. (5)	〔雑草全般〕 ①生育期 小型多年生雑草 (草丈30cm以上); 30 g/a <2.5, 10>; 茎葉処理, ②生育期 大型多年生雑草 (草丈100cm以上); 60 g/a <2.5, 10>; 茎葉処理. 比) ラウンドアップ: 100 ml/a<2.5~10>.	実 ・ 継	実: 〔雑草全般(スギナを除 く)〕 ・生育期(草丈100cm以下). 30~60 g/a<10, 2.5 (専用ノズル使用)>. 茎葉処理. 継: 効果の確認.
16. Mon-93 顆粒水和 〔日本モンサント〕	未公開	新 ・ 作	植調研. (1)	〔雑草全般〕 春期~夏期, 生育期(草丈 30cm程度); 40, 50, 60 g /a<10>; 茎葉処理. 比) ラウンドアップ: 50 ml/a<10>.	—	
17. Mon-93A 液 〔日本モンサント〕	グリホサート新規 塩	新 ・ 適	植調北海道, 千葉大学, 植調研, 岡 山北部, 植 調熊本本吉. (5)	〔雑草全般〕 生育期(草丈100cm以上); ①50, 100ml/a<2.5, 10>, ②75ml/a<10>; 茎葉処理. 比) ラウンドアップ: 100 ml/a<10>.	継	・効果の確認.
18. Mon-93B 液 〔日本モンサント〕	グリホサート新規 塩	新 ・ 適	植調北海道, 植調岩手, 植調研, 岡 山北部, 植 調熊本本吉. (5)	〔雑草全般〕 生育期(草丈100cm以上); ①50, 100ml/a<2.5, 10>, ②75ml/a<10>; 茎葉処理. 比) ラウンドアップ: 100 ml/a<10>.	継	・効果の確認.
19. MR-37 水溶 〔日本モンサント, 日産化学〕	グリホサートナト リウム塩……34 MCPナトリウム 塩……6.6	継 ・ 適	岩手農試, 千葉蚕セ, 鹿児島徳之 島. (3)	〔雑草全般〕 生育期(草丈100cm以上); 100, 150 g/a<2.5, 10>; 茎葉処理. 比) ラウンドアップ: 100 ml/a<2.5~10>.	実 ・ 継	実: 〔雑草全般〕 ・生育期(草丈100cm程度). 100~150 g/a<10, 2.5 (専用ノズル使用)>. 茎葉処理. 継: 翌春の効果について.
20. MW-851 液 〔明治製菓〕	ビアラホス……18	継 ・ 適	植調十勝, 植調岩手, 千葉大学, 植調研, 植 調広島, 植 調熊本本吉. (6)	〔多年生雑草〕 春期~夏期, 生育期(草丈 30cm以下); 100, 150ml /a<10~15>. 比) プリグロックスL: 80 ml/a<10~15>.	実 ・ 継	実: 〔多年生雑草〕 ・生育期(草丈30cm以下). 100~150ml/a<10~ 15>. 茎葉処理. 継: 効果の確認.

薬 剤 名 〔委託者名〕	有効成分名および含有率 (%)	新 継・ 種 類	試験実施 場所 (数)	試験設計 〔対象雑草〕 処理時期; 散布薬量<水 量 / > a; 処理方法; 比 較薬剤	今 回 判 定	判 定 内 容
21. NC-341 液 〔日産化学〕	MCPイソプロピ ルアミン塩……40	継・ 適	植調岩手, 植調研, 植 調熊本人吉. (3)	〔広葉雑草〕 生育初期～中期; 100, 150, 200ml/a <15～20>; 茎 葉処理.	実・ 継	実: 〔広葉雑草〕 ・生育期(生育中期まで). 100～200ml/a <15～ 20>. 茎葉処理. 継: 散布水量について.
22. NC-346① 粒 〔日産化学〕	MCP………5 DPA………10 アトラジン……2	継・ 適	植調北海道, 植調岩手, 植調研, 長 野畜試, 岡 山北部. (5)	〔雑草全般〕 生育初期～中期(草丈30cm 以下); 1,000, 1,500, 2,000g/a; 茎葉処理. 比) プリマトールAD粒.	継	・効果の確認.
23. OK-8901 水和 〔大塚化学〕	2-オキソ-3- メチル-5-ヒド ロキシ-1-イミ ダゾリジン-カル ボキシ(2-フル オロ)アニリド ………50	継・ 適	天北農試, 長野畜試, 島根農試. (3)	〔雑草全般〕 春期～初夏期(発生前～生 育初期); 50, 100, 200g /a <10>; 土壌処理.	実・ 継	実: 〔雑草全般〕 ・発生前～生育初期(草丈 20cm以下). 100～200g/a <10～15>. 土壌処理. 継: 低薬量について.
24. OK-9002 乳 〔大塚化学〕	デシルアルコール ………78	継・ 適	植調北海道, 植調岩手, 植調研, 千 葉蚕セ, 植 調広島, 植 調熊本人吉. (6)	〔雑草全般〕 生育初期(草丈10cm以下); 666ml/a <10, 20>; 茎 葉処理. 比) マイゼット液: 80ml/ a <10>.	継	・効果の確認, 草種について.
25. OK-9201 粒 〔大塚化学〕	N-シクロヘキシ ル-2-オキソ- 3-メチル-5- ヒドロキシ-イミ ダゾリジン-カル ボキサミド……5	新・ 継	滝川畜試, 新潟畜試, 岐阜畜試. (3)	〔雑草全般〕 春期～初夏期, 生育初期 (草丈20cm以下); 1,500, 2,000g/a; 土壌処理. 比) クサブランカー粒: 1,500g/a.	継	・草種について.
26. PR-084 液 〔ゼネカ〕	既知化合物……32 既知化合物…1.9	新・ 適	岩手農試, 植調研, 島 根農試, 福 岡豊前. (4)	〔雑草全般〕 春期～夏期, 生育期(草丈 50cm以下); 50, 75, 100 ml/a <10>; 茎葉処理. 比) ラウンドアップ液: 50 ml/a <10>.	継	・成分未公開.
27. PR-085 液 〔ゼネカ〕	既知化合物 …… 340gai/l	新・ 適	植調北海道, 植調岩手, 植調研. (3)	〔雑草全般〕 春期～夏期, 生育期(草丈 50cm以下); 50, 75, 100 ml/a <10>; 茎葉処理. 比) タッチダウン液: 60 ml/a <10>.	継	・成分未公開.

薬 剤 名 〔委託者名〕	有効成分名および含有率 (%)	新 継 ・ 種 類	試験実施 場所 (数)	試験設計 〔対象雑草〕 処理時期: 散布薬量<水 量 l>/a; 処理方法; 比 較薬剤	今 回 判 定	判 定 内 容
28. S-602 乳	新規化合物……32	新 ・ 作	植調研. (1)	〔雑草全般〕 ①発生前; 10, 20ml/a <10>, ②生育初期(草丈 10cm以下); 20, 40ml/a <10>, ③生育初期(草丈 10~20cm); 40, 60ml/a <10>; 土壌処理.	—	
〔住友化学〕		新 ・ 適	植調岩手, 植調熊本入 吉. (2)	〔一年生雑草〕 ①生育初期(草丈10cm以下) ; 20, 40ml/a<10>; ② 生育初期(草丈10~15cm); 40, 60ml/a<10>; 茎葉 処理.	継	・成分未公開.
29. SC-224 液	グリホサートトリ メシウム塩……38	継 ・ 適	滝川畜試, 岩手農試, 植調研, 千 葉蚕セ, 岐 阜畜試, 三 重農技, 島 根農試, 福 岡豊前. (8)	〔雑草全般〕 春期~夏期, 生育期(草丈 30cm以下); ① 60ml/a <0.3>, ② 80ml/a <0.4>, ③ 100ml/a <0.5>; 茎葉処理. 比) タッチダウン: 80ml/ a<10>.	実 ・ 継	実: 〔雑草全般〕 ・生育期(草丈30cm以下). 5倍希釈<0.4~0.5(専 用散布器具使用)>. 茎葉処理. 継: 効果の確認, 散布方法.
30. SL-161 水和	未公開(2種) ……………19.6	新 ・ 適	植調北海道, 植調研, 岐 阜畜試, 三 重農技, 植 調熊本入吉. (5)	〔雑草全般〕 4~5月, 生育期(草丈20 ~30cm); 30, 40, 50g/a <10~15>; 茎葉処理. 比) パスタ液: 100ml/a.	継	・成分未公開.
31. SUM-302 顆粒水和	グリホサートナト リウム塩……30 S-031………2	継 ・ 適	岩手農試, 千葉大学, 植調研, 岐 阜畜試, 岡 山北部. (5)	〔雑草全般〕 生育期(草丈30cm程度); 40, 50, 60g/a<10>; 茎 葉処理. 比) ラウンドアップ: 50 ml/a<10>.	実 ・ 継	実: 〔雑草全般(スギナを除 く)〕 ・生育期(草丈30cm程度). 40~60g/a<10>. 茎葉処理. 継: 効果の確認.
32. グリホサート 液	グリホサート…41	継 ・ 作	植調研. (1)	〔スギナ〕 春期, 夏期~秋期(草丈20 ~25cm); ① 25倍液<2.5, 5, 7.5>, ② 100 倍液 2回 (3~7日間隔)<5→5, 7.5→7.5>; 茎葉処理. 比) グルホシネート: 50 ml/a<10>.	—	
〔日本モンサント〕						

薬 剤 名 〔委託者名〕	有効成分名および含有率 (%)	新 継 ・ 種 類	試験実施 場所 (数)	試験設計 〔対象雑草〕 処理時期; 散布薬量<水 量 l>/a; 処理方法; 比 較薬剤	今 回 判 定	判 定 内 容
32. グリホサート 液 (つづき) 〔日本モンサント〕		継 ・ 適	滝川畜試, 植調岩手, 植調研, 岡 山北部, 植 調熊本人吉. (5)	〔雑草全般〕 春期～夏期(草丈30cm程度) ; 10倍液<0.4, 0.5, 0.6> ; 茎葉処理. 比) ラウンドアップ: 50 ml/a<2.5>.	実 ・ 継	実: 〔雑草全般(スギナを除く)〕 ・生育期(草丈30cm程度). 10倍液<0.4~0.6(専用 散布器具使用)>. 茎葉処理. 継: 効果の確認, 散布方法.
33. プロジアミン 顆粒水和 〔エス・ディー・ エス バイオテ ック〕	プロジアミン…63	新 ・ 適	植調岩手, 植調研, 植 調熊本人吉. (3)	〔一年生雑草(キク科は除 く)〕 雑草発生前; 16, 24, 32 g/a <25>; 土壌処理.	継	・効果の確認.
34. SG-9210 エアゾール 〔三共〕	グリホサート…1 ピアラホス…0.5	新 ・ 適	植調古川, 植調研, 奈 良農試. (3)	〔雑草全般〕 春～夏期, 雑草生育期(草 丈30cm以下); 30 g/m ² ; 茎葉処理. 比) ラウンドアップ: 0.25 ml/m ² <2.5>.	継	・散布量について.

B. 生育調節剤

薬 剤 名 〔委託者名〕	有効成分名および含有率 (%)	新 継 ・ 種 類	試験実施 場所 (数)	試験設計 〔目的; 対象雑草〕 処理時期; 散布薬量<水 量 l>/a; 処理方法; 比 較薬剤	今 回 判 定	判 定 内 容
1. DK-50 液 〔ダイキン化成品 販売〕	テトラピオン…50	新 ・ 作	草地試, 植 調研. (2)	〔草丈抑制による刈取り軽減 ; イネ科雑草, ササ, カヤ ツリグサ科〕 ①発生始期, ②生育初期 (草丈40~50cm); 40, 60, 80ml/a<10~15>; 茎葉 処理.	—	
		新 ・ 適	植調北海道, 植調岩手, 長野畜試, 植調熊本人 吉. (4)	〔草丈抑制による刈取り軽減 ; イネ科雑草, ササ, カヤ ツリグサ科〕 生育初期(草丈40~50cm); 40, 60, 80ml/a <10~ 15>; 茎葉処理.	継	・効果の確認.
2. EL-500 粒 〔塩野義製薬〕	フルルプリミド ル……………1	継 ・ 適	植調岩手, 植調研. (2)	〔伸長抑制; ススキ, チガヤ〕 萌芽前~始期; 2,000 ~ 4,000 g/a; 土壌処理.	実 ・ 継	実: 〔草丈の伸長抑制: 一年 生雑草, 多年生広葉雑草〕 ・発生前~始期. 2,000~4,000 g/a. 土壌処理. 継: 使用場面, 草種について.

薬 剤 名 〔委託者名〕	有効成分名および含有率 (%)	新 継 ・ 種 類	試験実施 場所 (数)	試験設計〔目的; 対象雑草〕 処理時期; 散布薬量<水 量 l>/a; 処理方法; 比 較薬剤	今 回 判 定	判 定 内 容
3. EL-500 水和 〔塩野義製薬〕	フルルプリミドール……………50	継 ・ 適	植調岩手, 植調研. (2)	〔伸長抑制; ススキ, チガヤ〕 萌芽前～始期(4月末まで); 40, 60, 80 g/a<30>; 土 壌処理.	実 ・ 継	実: 〔草丈の伸長抑制: 一年 生雑草, 多年生広葉雑草〕 ・発生前～始期. 40~80 g/a<30>. 土壌処理. 継: 使用場面, 草種について.

Ⅱ. 根 絶 効 果

A. 除 草 剤

薬 剤 名 〔委託者名〕	有効成分名および含有率 (%)	新 継 ・ 種 類	試験実施 場所 (数)	試験設計〔対象雑草〕 処理時期; 散布薬量<水 量 l>/a; 処理方法; 比 較薬剤	今 回 判 定	判 定 内 容
1. AK-01 液 〔TAC普及会〕	グリホサート…41	継 ・ 適	天北農試, 新潟畜試, 岐阜畜試, 三重農技, 植調熊本入 吉. (5)	〔雑草全般〕 生育期(草丈100cm未満); 50, 75, 100ml/a<10>; 茎葉処理. 比) ラウンドアップ液; 100ml/a<10>.	実	実: 〔雑草全般(スギナを除 く)〕 ・生育期(草丈100cm以下). 50~100ml/a<10>. 茎葉処理.
2. CC-301 液 〔グリホス普及 会(事; 中外貿 易)〕	グリホサート…41	新 ・ 作	植調研. (1)	〔雑草全般〕 生育初期～生育期; 50, 75, 100ml/a<10>. 比) プリグロックスL: 80 ml/a<10>.	—	
		新 ・ 適	植調北海道, 島根農試. (2)	〔雑草全般〕 生育初期～生育期; 50, 75, 100ml/a<10>. 比) プリグロックスL: 80 ml/a<10>.	継	継: 効果の確認.
3. MD-92 液 〔ダウ・ケミカル 日本, 日本モン サント〕	グリホサート…35 トリクロピル…6	継 ・ 適	天北農試, 千葉大学, 植調研, 長 野畜試, 島 根農試, 鹿 児島徳之島. (6)	〔雑草全般〕 ①生育期 小型多年生雑草, スギナ(草丈30cm以上); 50ml/a<2.5, 10>; 茎 葉処理; ②生育期 大型多 年生雑草, スギナ(草丈100 cm以上); 100, 150ml/a <2.5, 10>; 茎葉処理; 比) ラウンドアップ: 50 ml, 100ml/a<2.5, 10>.	実 ・ 継	実: 〔雑草全般〕 ①生育期(草丈30cm以上). 50ml/a<2.5(専用ノズ ル使用), 10>. ②生育期(草丈100cm以上). 100~150ml/a<2.5, 10>. 茎葉処理. 継: 効果の確認, 草種(スギ ナなど)について.

薬 剤 名 〔委託者名〕	有効成分名および含有率 (%)	新 継 ・ 種 類	試験実施 場所 (数)	試験設計 〔対象雑草〕 処理時期; 散布薬量<水 量 l>/a; 処理方法; 比 較薬剤	今 回 判 定	判 定 内 容
4. Mon-6063 液 〔日本モンサント〕	グリホサートイン プロピルアンモニ ウム塩………51	継 ・ 適	植調北海道, 植調岩手, 植調研, 三 重農技, 植 調熊本吉. (5)	〔雑草全般〕 生育期(草丈100cm以上); 80, 100ml/a<2.5, 10>; 茎葉処理. 比) ラウンドアップ: 100 ml/a<2.5, 10>.	実 ・ 継	実: 〔雑草全般(スギナを除 く)〕 ・生育期(草丈100cm以下). 80~100ml/a<2.5 (専 用ノズル使用), 10>. 茎葉処理. 注) 展着剤を加用する. 継: 効果の確認.
5. Mon-6069 水溶 〔日本モンサント〕	グリホサートアン モニウム塩………66	継 ・ 適	天北農試, 新潟畜試, 千葉大学, 島根農試, 福岡豊前. (5)	〔雑草全般〕 ①生育期 小型多年生雑草 (草丈30cm以上); 30g/a <2.5, 10>; 茎葉処理, ②生育期 大型多年生雑草 (草丈100cm以上); 60g/a <2.5, 10>; 茎葉処理. 比) ラウンドアップ: 100 ml/a<2.5, 10>.	実 ・ 継	実: 〔雑草全般(スギナを除 く)〕 ・生育期(草丈100cm以下). 30~60g/a<2.5 (専 用ノズル使用), 10>. 茎葉処理. 継: 効果の確認.
6. Mon-93 液 〔日本モンサント〕	未公開	新 ・ 作	植調研. (1)	〔雑草全般〕 生育期(草丈30cm程度); 40, 50, 60g/a<10>; 茎葉処理. 比) ラウンドアップ: 50 ml/a<10>.	—	
7. Mon-93A 液 〔日本モンサント〕	グリホサート新規 塩	新 ・ 適	植調北海道, 千葉大学, 植調研, 岡 山北部, 植 調熊本吉. (5)	〔雑草全般〕 生育期(草丈100cm以上); ①50, 100ml/a<2.5, 10>, ②75ml/a<10>; 茎 葉処理. 比) ラウンドアップ: 100 ml/a<10>.	継	・効果の確認.
8. Mon-93B 液 〔日本モンサント〕	グリホサート新規 塩	新 ・ 適	植調北海道, 植調岩手, 植調研, 岡 山北部, 植 調熊本吉. (5)	〔雑草全般〕 生育期(草丈100cm以上); ①50, 100ml/a<2.5, 10>, ②75ml/a<10>; 茎葉処理. 比) ラウンドアップ: 100 ml/a<10>.	継	・効果の確認.
9. MR-37 水溶 〔日本モンサント, 日産化学〕	グリホサートナト リウム塩………34 MCPナトリウム 塩………6.6	継 ・ 適	岩手農試, 鹿児島徳之 島. (2)	〔雑草全般〕 生育期(草丈100cm以上); 100, 150g/a<2.5, 10>; 茎葉処理. 比) ラウンドアップ: 100 ml/a<2.5, 10>.	実 ・ 継	実: 〔雑草全般〕 ・生育期(草丈100cm程度). 100~150g/a<2.5 (専 用ノズル使用), 10>. 茎葉処理. 継: 効果の確認, 草種(スギ ナなど)について.

薬 剤 名 〔委託者名〕	有効成分名および含有率 (%)	新 継 ・ 種 類	試験実施 場所 (数)	試験設計 〔対象雑草〕 処理時期; 散布薬量<水 量 / > a; 処理方法; 比 較薬剤	今 回 判 定	判 定 内 容
10. NC-358 粒 〔日産化学〕	DCMU……………4 DPA……………10 MCPナトリウム 塩……………5	継 ・ 適	植調岩手, 植調研. (2)	〔雑草全般〕 生育初期～中期(草丈30cm 以下); 1,000, 1,500, 2,000g/a; 茎葉処理. 比) プリマトールAD粒.	継	・効果の確認.
11. グリホサート 液 〔日本モンサント〕	グリホサート…41	継 ・ 作	植調研. (1)	〔スギナ〕 春期, 夏期～秋期(草丈20 ～25cm); ①25倍液<2.5, 5, 7.5>, ②100倍液2回 (3～7日間隔), <5→ 5, 7.5→7.5>; 茎葉処理. 比) グルホシネート: 50 ml/a<10>.	—	



田んぼに草が 残ったら!!

しつこい草に、とどめの効きめ!

- しつこいクログワイ、やっかいなオモダカ、さらにシズイ、コウキヤガラ、エゾノサヤヌカグサなどに優れた効き目を発揮します。
- 便利で、使いやすい2つのバサグラン。粒剤タイプと液剤タイプ、用途にあわせてお選びいただけます。
- 難防除雑草の発生を確認してから散布ができるので、確実性が高く、より経済的です。

水田多年生雑草防除剤

バサグラン®

粒剤・液剤 (ナトリウム塩)

®はBASF社の登録商標です。

取扱会社: クミアイ化学工業株/三共株/サンケイ化学株/日本農薬株/北興化学工業株/八洲化学工業株
普及会事務局: 住友化学工業株 〒104 東京都中央区新川12-27-1

文 献 抄 録

アイオワ州のアイオワ郡にあるトウモロコシ畑の下に横たわる沖積層における除草剤と硝酸塩の変動

Herbicide and Nitrate Variation in Alluvium Underlying a Corn Field at a Site in Iowa County, Iowa.

Kalkhoff, S. J., Detroy, M. G., Cherryholmes, K. L. and Kuzniar, R. L.

Water Resources Bull. **28** (6), 1001~1011 (1992).

アイオワ川沖積層におけるアトラジン、アラクロール、シアナジン、硝酸塩の鉛直および季節の変動と地下水への移動を決めるための水文学的調査を1986年3月から1987年12月までアイオワ郡で実施した。水試料を土壤帯から帯水層の底部までの沖積層のシーケンスを通して別個の間隔で採取した。アラクロール、アトラジン、シアナジンは土壤帯中にしばしば検出されたが、沖積帯水層の上部にもまた存在していた。アラクロールは時々検出されたが、アトラジン、シアナジン、硝酸塩は一年中存在していた。沖積帯水層中には除草剤は一般に1986年中は検出されず、そして1987年には帯水層の上部1.6メートル中に短期間だけ検出できる濃度で存在していた。硝酸塩は沖積層全体に存在し、沖積帯水層中に階層化する。最高の硝酸塩濃度は帯水層の中位部で検出された。硝酸塩濃度は帯水層の上部2メートルにおいてのみ変動した。土壌中の除草剤と硝酸塩の鉛直移動は降水と飽和の程度に関連していた。粘土層はアトラジンの鉛直

移動を遅らせたが、硝酸塩の土壤層から帯水層への鉛直移動には影響しなかった。鉛直移動は沖積帯水層における化学物質変動にとり原因ではない。

アトラジンのオゾン処理生成物の生物無機化、農薬廃棄物処分法の発展への応用

Biomining of Atrazine Ozonation Products. Application to the Development of a Pesticide Waste Disposal System.

Leeson, A., Hapeman, C. J. and Shelton, D. R.

J. Agric. Food Chem. **41** (6), 983~987 (1993).

不用の農薬廃棄物の改善技術の発展はオゾン処理とその結果生じた酸化農薬の生物無機化へと続く二つの機構へと導いた。この技術の予備野外試験はs-トリアジン類が他の農薬よりも幾分反抗的であることを示した。なお詳細な試験は最も広く使われているs-トリアジンであるアトラジンの最終的なオゾン処理生成物として4-アセトアミド-6-アミノ-2-クロロ-s-トリアジン(CDAT)とクロロジアミノ-s-トリアジン(CAAT)を同定した。これらの化合物は微生物により唯一の窒素源として利用できるが、アンモニア肥料の1%濃度は農薬廃棄物中にはまれではない。したがって微生物は有機性窒素源を好み、高いアンモニア濃度に耐える。*Klebsiella terrigena* (系統DRS-1)は炭素源(トウモロコシシラップ)の添加、高いアンモニア濃度(0.8M)の存在下でCAATを分解することが観察された。これに反し、s-トリアジン分解性として知られている微生物では分解されなかった。

DRS-1によるCAATの炭酸ガスへのほぼ完全な無機化が ^{14}C 標識CAATを用いて明らかにされた。ベンチ規模の反応器は連続流または固定フィルム反応槽がDRS-1培養の生長とCAAT分解を保持することを示した。

淡水微生物群集に及ぼすジクワットの影響

Effects of Diquat on Freshwater Microbial Communities.

Melendez, A. L., Kepner, R. L., Balczon, J. M. and Pratt, J. R. Arch. Environ. Contam. Toxicol., **25**, 95~101 (1993).

ポリウレタンホームの基質上の自然由来の微生物群集の構成と機能に及ぼす除草剤ジクワットの影響を評価するために止水のマイクロコスムを用いた。微生物群集はジクワットの $0.3\sim 30\text{mg/l}$ の濃度に1回暴露した後、21日間監視された。群集構成への影響は 0.3mg/l 以上のジクワット濃度で藻類細胞密度は初期の正味の再生産の減少後の変化、 1mg/l ジクワットにおける細菌細胞密度の変化、 10 と 30mg/l ジクワットにおける生物蓄積量の変化が含まれる。原生動物の種の豊富さはジクワット濃度 0.3mg/l 以上で減少し、原生動物種の構成はジクワット処理により段々と変化した。群集機能に及ぼす影響はジクワット 10 と 30mg/l の処理における正味の再生産と群集呼吸の阻害が含まれ、ジクワット 1 , 10 , 30mg/l における酵素活性(アルカリホスファターゼ)の減少、ジクワット 0.3mg/l 以上における電子輸送機構、 β -グルコシダーゼ活性の変化が含まれる。光合成および非光合成微生物はジクワットにより影響を受けない。殆どどの構成と機能的応答はストレスの敏感な指標であった。推定された慢性毒性

値は 0.3mg/l (3日間)から 5.5mg/l (21日間)の間にあった。大部分の微生物の応答は微生物群集の構成と機能が21日の暴露期間内では回復しないことを示した。

基準流条件の間の河川中のアトラジンと脱エチルアトラジンの非点源としての地下水

Groundwater as a Nonpoint Source of Atrazine and Deethylatrazine in a River During Base Flow Conditions.

Squillace, P. J., Thurman, E. M. and Furlong, E. T. Water Resources Res. **29** (6), 1719~1729 (1993).

主要な河川に隣接する沖積地下水は5日間、基準流速状態の後、アイオワ州のCedar川中のアトラジンと脱エチルアトラジンの本質的な非点源である。Cedar川の流域 116km に沿った二地点間で、支流はアトラジンと脱エチルアトラジンの負荷の増加に約25%寄与したが、沖積帯水層からの地下水は少なくとも負荷の増加に75%寄与した。調査地域内では支流は排水管からの排水のすべてを殆んど集合するが、支流は主要河川中の負荷の増加にわずか25%しか寄与しない。Cedar川に隣接する非農業調査地点で、沖積地下水中のアトラジンと脱エチルアトラジンの供給源は河川水の土手貯蔵と川から離れた地域からの供給地下水である。アトラジンと脱エチルアトラジンは早い基準流速条件の間、川へ大きな濃度を供給するであろう土手貯蔵水と関連する。土手貯蔵の涸渇の後、供給地下水から生ずるアトラジンと脱エチルアトラジンの安定で少量の濃度は沖積帯水層から河川への放出に寄与する。このような結果は沖積帯

水層は基底流の間の河川中のアトラジンと脱エチルアトラジンの重要な非点源であることを示している。

除草剤ダラポンの解毒に基づく植物の選択できる標識遺伝子

A Plant Selectable Marker Gene based on the Detoxification of the Herbicide Dalapon.

Buchanan-Wollaston, V., Snape, A. and Cannon, F.

Plant Cell Rep. 11, 627~631

(1992).

除草剤ダラポンの有効成分2,2-ジクロロプロピオン酸(2,2-DCPA)を分解できる脱ハロゲン酵素に暗号をつけた細菌*Pseudomonas putida*からの遺伝子を分離し、特性を記述した。植物形質変換実験において、遺伝子は組織培養規模で2,2-DCPAに耐性を示し、2,2-DCPAを形質変換物質として選択して

用いることができた。全植物レベルで形質変換植物はダラポンの推奨薬量の5倍の濃度まで葉へ散布した時、2,2-DCPAに耐性を示した。低濃度で除草剤は感受性植物に非致死性の黄化を起し、抵抗性植物から彼らを明らかに区別できる。塩素化脂肪酸の作用機構は良く分っていないが、彼らは恐らく多くの酵素代謝経路に影響するのであろう。ここに述べられた結果は標的的部位として一つの特異酵素を持っていない除草剤に対する植物抵抗性の工学技術の最初の実例である。この遺伝子は植物育種および遺伝的研究における標識として数種の利益を持っている。例えば、除草剤は容易に利用でき、そして低毒性で、形質変換物質は組織培養と全植物レベルのいずれでも選択でき、多くの形質変換植物は圃場においてさえも容易に選出でき、選んだ自然突然変異の非常に低い可能性がある。

財団法人植物調節剤研究協会 技術顧問 金澤 純

新刊 日本原色カメムシ図鑑

友国雅章／監修 安永智秀・高井幹夫・
山下 泉・川村 満・川澤哲夫／著
A5判 定価9,300円(税込)

斑点米を引き起こすことでよく知られているカメムシ。本書はその生きた姿を鮮明なカラー写真で紹介した新しいタイプの図鑑。後半には農業害虫としての側面を解説。

全国農村教育協会

〒110 東京都台東区台東1-26-6(植調会館)
Tel.03-3833-1821 Fax.03-3833-1665

芝生の造成と管理 — 芝草管理者のために —

眞木芳助／編集
B5判 定価20,000円(税込)

環境保全のための資源として芝生の需要が増している。本書は芝生の造成から管理にいたる芝生づくりのすべてをゴルフ場の例を中心に分かりやすく解説。

全国農村教育協会

〒110 東京都台東区台東1-26-6(植調会館)
Tel.03-3833-1821 Fax.03-3833-1665

植 調 協 会 だ よ り

◎ 会議開催日程のお知らせ

平成7年度水稲・畑作除草剤地域別中間現地
検討会日程表

地域別	部門	開催日	開催地
北海道	水稲・ 畑作	7月3日(月)～7月5日(水)	北海道
東北・北陸	水稲 畑作	6月20日(火)～6月21日(水) 6月27日(火)～7月28日(水)	福島県 宮城県
東海	水稲	7月5日(火)～7月6日(水)	岐阜県
近畿・中国・ 四国	水稲	6月29日(火)～6月30日(水)	京都府

- ・平成6年度秋冬作野菜花き関係除草剤・生育調節剤試験成績検討会

日時：平成7年7月4日(火)～5日(水)

場所：倉敷ターミナルホテル会議室

〒710 岡山県倉敷市阿知1-7-2-901

☎0864-26-1111

- ・平成6年度秋冬作芝関係除草剤・生育調節剤試験成績検討会

日時：平成7年7月6日(木)

場所：埼玉厚生年金休暇センター会議室

〒350-04 埼玉県入間郡越生町古池700

☎0492-92-6111

新刊

改訂 雑草学用語集

日本雑草学会／編集・発行
B5判 234頁 定価7,210円(税込)

雑草を研究する上で必須の文献として高い評価を受けてきた旧版を大幅に改訂。雑草学研究に必要な用語はこれ1冊でこと足りるようという編集方針のもとに、第I編 学術用語編では現時点で必要な用語、解説用語を新たに選び直した。さらに第II編 雑草名編では新たに100種を追加し、第III編 除草剤名編では新たな薬剤も加え、わが国で登録されたことのある薬剤すべてを網羅した。

呈内容見本

全国農村教育協会

〒110 東京都台東区台東1-26-6(植調会館) 電話/03-3833-1821 FAX/03-3833-1665

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 東京(03)3832-4188(代)

平成7年5月発行

定価412円(送料250円)

植調第29巻第2号

(本体400円,消費税12円)

編集人 日本植物調節剤研究協会 会長 千坂英雄

発行人 植調編集印刷事務所 広田伸七

東京都台東区台東1-26-6 全国農村教育協会

発行所 植調編集印刷事務所

電話 東京(03)3833-1821番(代)

印刷所 新成印刷株式会社

全農教の新刊

農林作物の有害種を含む植物ダニ類の
本格的な原色図鑑

日本原色植物ダニ図鑑

江原昭三／編 A5判 写真285点 定価13,000円(税込)

薬剤抵抗性の発達により、ダニの多発が問題になっていますが、本書は有害種を含む植物ダニを分類や防除の専門家23名によって解説したものです。ダニの調査、研究や指導に携わる農業改良普及所、病虫害防除所、農業・林業試験場に最適な1冊。

●第1部 種の解説では個々の種や天敵昆虫・微生物について形態や生態を解説。さらに同じ見開き頁に被害や各ステージの写真と形態図を付し、判別の困難なダニの同定の助けとなるよう編集。

●第2部 概説の前半では各科ごとの一般的概説、科の検索表を掲載。被害の大きいハダニ類やフシダニ類については日本産全種の検索表をつけています。

後半ではハダニの防除について、ハダニの生態、薬剤抵抗性、防除の方法、捕食者であるカブリダニの生態等を解説。

●4種の新種やニセナミハダニ、ミカンハダニ休眠系統の呼称変更など最新の知見を取り入れています。

カメムシの生態と被害を
写真を中心に紹介

近刊

日本原色カメムシ図鑑

—陸生カメムシ類—

友國雅章／監修 安永智秀・高井幹夫・
山下 泉・川村 満・川澤哲夫／著
A5判 360頁 定価9,300円(税込) 11月刊行予定

農作物を吸汁加害し、作物に致命的な被害を与えるカメムシを中心に、鮮明な写真と記載により紹介したカメムシ生態図鑑。

第1章では主要害虫を含む日本産陸生カメムシ351種を取り上げ、写真と簡潔な記載によりその生態を紹介。第2章ではイネをはじめ、各種作物に発生する被害を克明に撮影した写真と記載により解説。

里内容見本

全国農村教育協会

〒110 東京都台東区台東1-26-6 (植調会館)
電話／03-3833-1821 FAX／03-3833-1665

新刊

待望の植物生態図鑑 遂に完成

日本

山野草・樹木生態図鑑

シダ類・裸子植物・被子植物(離弁花)編

監修／沼田 真
編者／浅野貞夫・桑原義晴

B5判・664頁・オールカラー・定価25,000円(本体24,272円)

内容見本進呈

植物の種類数が豊富

写真と図を併用した生態図鑑で植物が一目で判る

特色

生活型を記載した

類似種の区別が容易

北海道から沖縄まで日本列島に生育するシダ植物、山野草、雑草、帰化植物、樹木のほとんどについて、カラー写真2,655点、図版830点をつかい、生育環境や生活型、個々の種の特徴や類似植物との区別点などを追究した、今までに類を見ない植物生態図鑑。

収録植物1602種類



セツブンソウ

Setuburnia

Setuburnia pinnatifida Satake et Okuyama

夏緑性多年草。成長期間2～5月。山地の落葉広葉樹林の林



1800.3.9 砂漠植物図(特刊)

【キンボウグク】

小葉は線形で鈍頭。茎は直立し、高さ5～15cm。茎上部に無節の苞葉がつく。葉と茎に軟毛で無毛。【花・果実】花

全国農村教育協会 東京都台東区台東1-26-6 〒110
TEL 03-3833-1821 FAX 03-3833-1665



- ポラリスは特殊製剤ですから少ない水でもしっかりした除草効果を発揮します。雑草の一部に付くだけで雑草全体を枯らしますのて速く枯らすだけの除草剤のように枯れ残りや再生がありません。
- 黄色い目印のキートンズルで少量散布すれば、経済的に省力的に防除できます。
- 特殊製剤で除草効果が高いのに同じ除草コストならポラリスの方が経済的です。

除草効果を高める特殊製剤



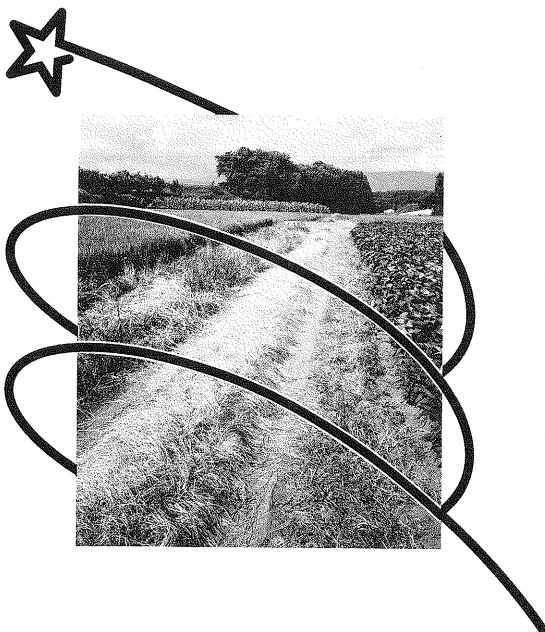
⑤米国モンサント社登録商標

詳しい資料ご希望の方は資料請求券貼付の上、下記へ。

お問合わせは最寄の農協(JA)、または農薬販売店へ。

事務局 日本モンサント株式会社 〒107 東京都港区赤坂1-12-32 アーク森ビル31階

水田畦畔の雑草の
枯れ残り、再生なし。
しかも安い。ポラリス。



自信の選択。



水田除草、新時代。

水田除草に新しい時代をひらいたDPX-84剤

ウルフエース ザーク フジワラス
プッシュ ゴルボ レインジャー
カルショット クサメッツ

※DPX-84の一般名はベンスルフロメチル



デュポン株式会社 農薬事業部

〒153 東京都目黒区下目黒1-8-1 アルコ・タワー TEL.(03)5434-6116

新しい流れ、 時代は1キロ、軽量化!!



10アール当り
1kgの散布

1キロ粒剤
の特長

- ①10アール(1反)当たり1kgの散布で安定した除草効果
- ②軽量なので作業が楽
- ③散布効率が向上
- ④軽量、小型なので持ち運びが楽
- ⑤最新技術で工夫した製剤
- ⑥省資源を目指した製剤



水稲用一発処理除草剤

ウルブエース 1キロ粒剤 51・75



JAグループ
農 協 全農 経済連
®は登録商標です



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 電話110-91

効きめ、あざやか。

3.5葉期までのノビエを確実に防除
残効性が長く、経済的な――

水田中期除草剤

マメットSM 粒剤

クログワイなどの難防除雑草に
体系防除の中期剤としても使える――
初中期一発除草剤

ベールーフ 粒剤

- ①使用前にはラベルをよく読んでください。
- ②ラベルの記載以外には使用しないでください。
- ③本剤は小児の手の届く所には置かないでください。



JAグループ

農 協 全農 経済連

全農は登録商標 第1902445号

〔モリネット普及会〕

ゼネカ株式会社
株式会社トーマン
三笠化学工業株式会社

事務局：
八洲化学工業株式会社
〒213 神奈川県川崎市高津区二子757-1