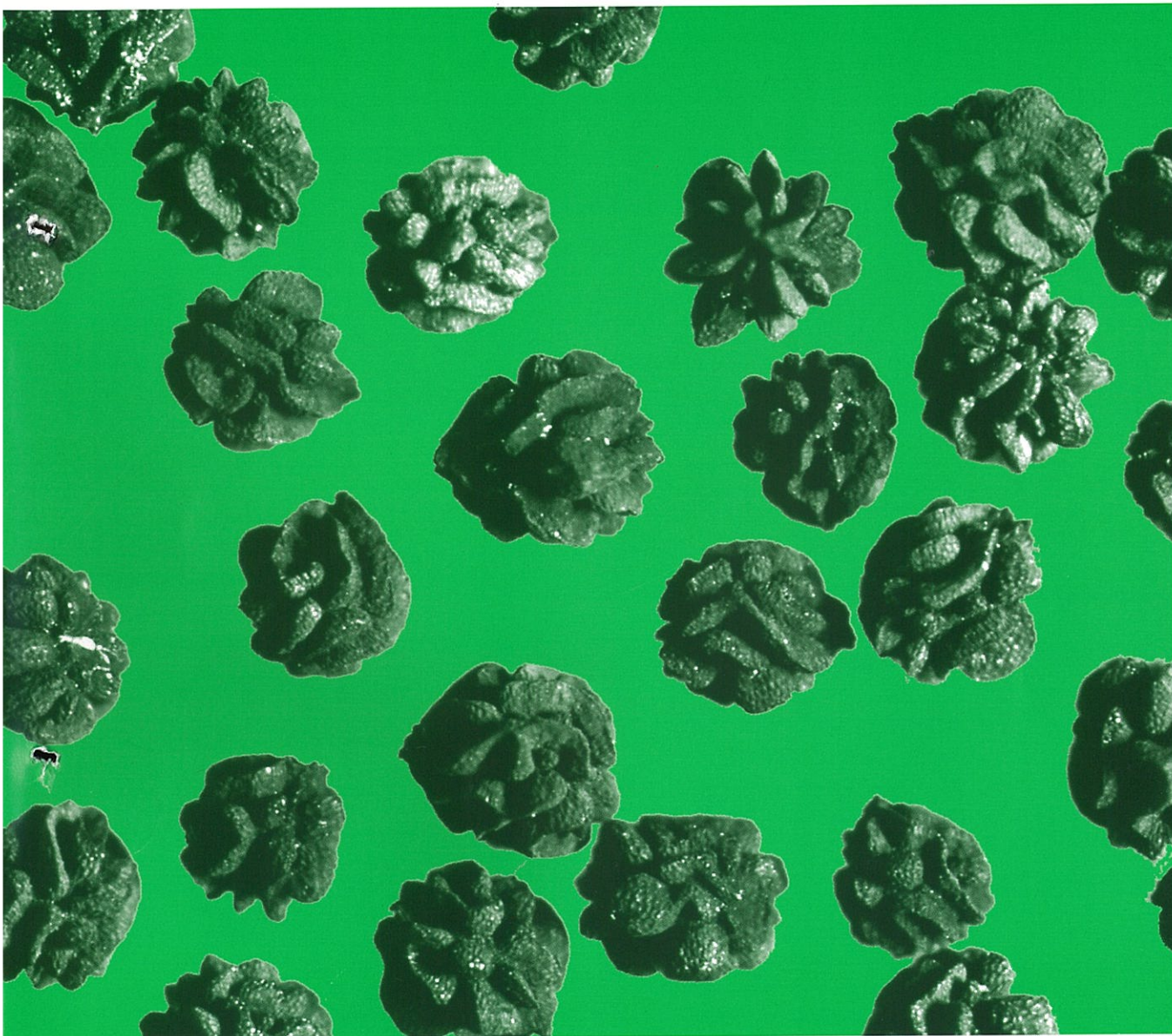


植調

第47巻第5号



ツタバウンラン (*Cymbaralia muralis* Gaertn., Mey. et Scherb.) 長さ0.6mm

公益財団法人
日本植物調節剤研究協会

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

より豊かな 農業生産のために。 三井化学アグロの除草剤



キクンジャへZ
1キロ粒剤・ジャンボ・フロアブル

イネキンク
1キロ粒剤・ジャンボ・フロアブル

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

シロノック
1キロ粒剤75・H/Lフロアブル・H/Lジャンボ

クサトリ-BSX
1キロ粒剤75/51

MICスラッシュ
粒剤・1キロ粒剤

クサトッタ
粒剤・1キロ粒剤

クサスイーブ
1キロ粒剤

MICスウィーブ
フロアブル

オシオキMX
1キロ粒剤

フォローアップ
1キロ粒剤

クサファイター
1キロ粒剤

MICザーバックスDX
1キロ粒剤

MICザーバックスSM
粒剤・1キロ粒剤

草枯らしMIC



三井化学アグロ株式会社

東京都港区東新橋 1-5-2 汐留シティセンター
ホームページ <http://www.mitsui-agro.com/>



バスタ 液剤

畑の中で使えるという、安心。
多くの作物に登録がある、信頼。
雑草をしっかりと枯らせる、自信。
それが、茎葉処理型除草剤バスタです。

®は登録商標

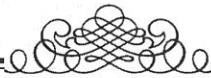


Bayer CropScience
バイエルクロップサイエンス株式会社

大切な作物のそばに。

www.basta.jp/

お客様相談室 ☎0120-575-078 (9:00~12:00, 13:00~17:00 土・日・祝日を除く)



目次
(第 47 卷 第 5 号)

<p>巻頭言 「放射性物質とのかかわり」…………… 1 ＜(公財)日本植物調節剤研究協会 理事 筑波大学生命環境系教授 アイソトープ環境動態研究センター長 松本 宏＞</p> <p>植物生育調節剤を利用したリンゴ「ふじ」のこうあ部 裂果発生抑制技術開発…………… 3 ＜(地独)青森県産業技術センターりんご研究所 品種開発部 葛西 智＞</p> <p>「モモの果実軟化におけるエチレンとオーキシンの影響 —硬肉モモを使った研究から」…………… 12 ＜(独)農業・食品産業技術総合研究機構 果樹研究所 主任研究員 立木美保＞</p> <p>伊豆半島南部地域における新規野菜類利用に向けた 自生植物の探索…………… 20 ＜静岡県農林技術研究所伊豆農業研究センター 栽培育種科 山際 豊＞</p>	<p>新規畑作除草剤トブラメゾン…………… 25 ＜日本曹達株 農業化学品開発グループ 高橋明裕＞</p> <p>畑雑草の幼植物(8)カラスノエンドウ類…………… 29 ＜(独)農業・食品産業技術総合研究機構 中央農業総合研究センター 生産体系研究領域 浅井元朗＞</p> <p>「話のたねのテーブル」より 山野草あれこれ(1)…………… 33 ＜廣田伸七＞</p> <p>植調協会だより・編集後記…………… 34</p>
---	---

**省力タイプの高性能
水稲用初・中期
一発処理除草剤シリーズ**

**問題雑草を
一掃!!**

日農 **イッポン** 日農 **イッポンD**

**この一本が
除草を変える!**

**田植え
同時処理
可能!**
(ジャンボを添く)

1キロ粒剤75・フロアブル・ジャンボ.

1キロ粒剤51・フロアブル・ジャンボ.

ダイナマンD

1キロ粒剤51 フロアブル

投げ込み用
マサカリ
ジャンボ

マサカリLジャンボ

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/>

●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。●使用後の空容器・空袋等は圃場などに放置せず、適切に処理してください。

植物生育調節剤を利用したリンゴ「ふじ」の こうあ部裂果発生抑制技術開発

(地独)青森県産業技術センターりんご研究所 品種開発部 葛西 智

リンゴ「ふじ」は国光×デリシャスの交雑種で、1962年に命名登録された(定盛ら、1963)。多汁で食味が良く貯蔵性に優れることから、国内での栽培は1970年代から急増し、1980年代以降、最も生産される品種となった(Yoshida *et al.*, 1995)。現在でも国内生産量の過半数を占め、他品種を圧倒している。

果実のこうあ部に裂果を生じる欠点は、「ふじ」の育成当初から指摘されていた(定盛ら、1963)。この欠点が実際に生産・流通上で問題視されるようになったのは「ふじ」が基幹品種となった1980年代以降である(橋本ら、1988)。俗に「つる割れ」と呼ばれ、外観が劣るだけでなく、貯蔵後に裂果部位周辺が腐敗しやすいことから商品価値は著しく低下する(図

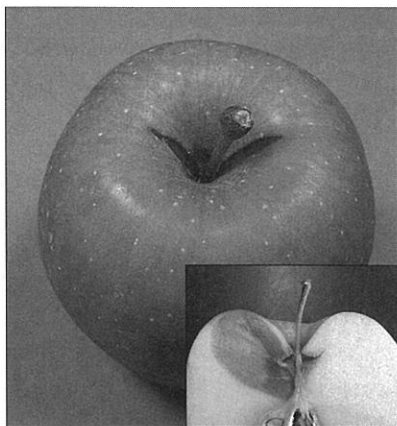


図-1 「ふじ」のこうあ部裂果及び貯蔵後に発生した裂果部位周辺の腐敗(右下)

-1)。この裂果は例年発生がみられ、少発生であれば即売用として消費されるために問題とはならないが、多発生した場合の経済的影響は大きく、生産者や流通業者などからは強く対策が求められてきた。ところが、この裂果に関する研究報告はほとんどなく、対策の確立には程遠い状況であった。そこで、当研究所では「ふじ」のこうあ部裂果の発生機構の解明と発生抑制技術の開発に取り組み、一定の成果を得るに至った。ここでは、植物生育調節剤を利用した「ふじ」のこうあ部裂果発生抑制技術開発に関する研究成果を中心に紹介したい。

1. こうあ部裂果の発生形態

こうあ部裂果は、発生の形態により内部裂果と外部裂果に分類される(図-2)。「ふじ」ではまず内部裂果が発生し、その亀裂が拡大して外部裂果へと症状が進行する。「デリシャス」など、品種によっては内部裂果を伴わずに外部

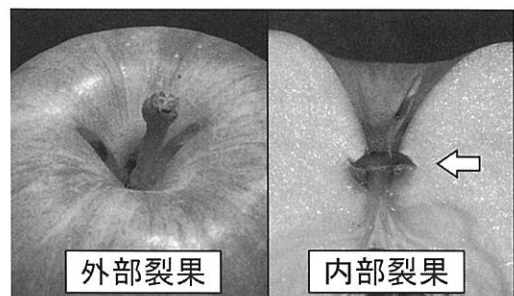


図-2 「ふじ」の外部裂果及び内部裂果

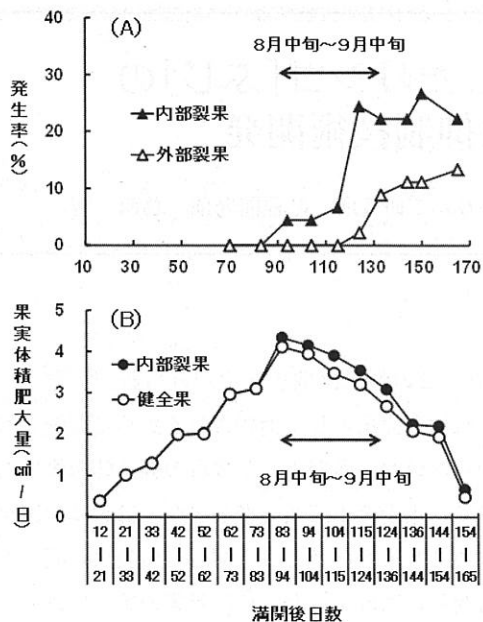


図-3 「ふじ」の内部裂果及び外部裂果の発生経過 (A) 及び内部裂果と健全果別の果実体積肥大量の経過 (B)

裂果が発生するが、この形態は「ふじ」ではほとんどみられない。

1) 内部裂果

果梗基部の果肉側に生じる亀裂で、外観から判別しにくい。満開 90 ~ 120 日後頃 (8 月中旬 ~ 9 月中旬) の果実肥大期に発生量が増加する (図-3 A)。この期間の肥大量が大きい果実は内部裂果が発生しやすい (図-3 B)。

2) 外部裂果

内部裂果の亀裂が拡大し、果梗基部に亀裂が表面化した裂果である。満開 120 日後頃 (9 月中旬) から発生し始め、収穫期にかけて発生量が増加する (図-3 A)。収穫を遅らせるほど発生量が増加し、裂果の程度も大きくなる。

2. こうあ部裂果の発生機構に関する研究

当研究所内圃場での発生実態調査の結果、こ

うあ部裂果の発生は降雨との関係が深く、果実肥大期にあたる満開 71 ~ 120 日後の総降水量が多い年ほど発生しやすいことが明らかとなった (図-4)。また、「ふじ」のこうあ部裂果と発生の様相が類似した「ガラ」では、高頻度の灌水により裂果の発生率が高まったと報告されている (Opara *et al.*, 2000)。これらのことから、水分の取り込みにより促進される細胞伸張の動向を把握することが、発生機構を知る鍵になると考えられた。そこで、細胞壁の伸張性を制御する重要なタンパクとして知られているエクспанシンの果実肥大期における遺伝子発現解析を行った。その結果、内部裂果が発生する時期は、果肉組織におけるエクспанシン遺伝子 *MdEXPA3* の発現量が果皮組織での発現量を上回った時期と重なったことから、果肉組織の旺盛な細胞伸張に対し、果皮組織の細胞伸張が十分に追従できない状態にあると考えられ、両組織間に生じる細胞伸張の不均衡が内部裂果の発生を誘発すると考えられた (Kasai *et al.*, 2008)。

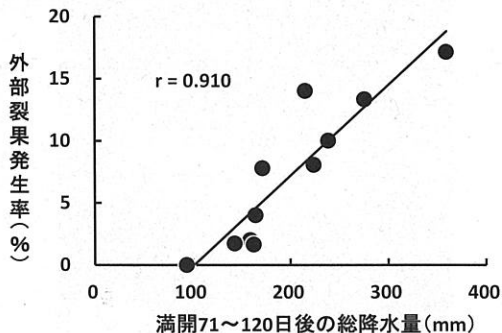


図-4 「ふじ」の収穫時の外部裂果発生率と満開 71 ~ 120 日後の総降水量との関係 (注) 1999 ~ 2009 年のりんご研究所内圃場での結果をもとに作成した。

3. 植物生育調節剤を利用したこうあ部裂果発生抑制技術開発

「ふじ」のこうあ部裂果の発生抑制に関する研究報告は極めて少なく、有袋栽培（橋本ら、1988）や不織布シートマルチ（菊地ら、2005）による効果が報告されているくらいであった。一般に、このような耕種的対策は栽培条件が異なる園地間で効果が安定しにくい。そこで、安定した効果を示しかつ省力的な対策として、植物生育調節剤を利用した発生抑制技術開発に取り組む必要があった。

ナフタレン酢酸（NAA）はオーキシン活性を持つ植物生育調節剤であり、リンゴ栽培では摘果剤や収穫前落果防止剤として世界的に利用されている（Williams, 1979）。筆者らはかつて、NAAの「ふじ」に対する摘果効果試験を実施した際、その効果は判然としなかったが、こうあ部裂果の発生が抑制される傾向を確認していた。リンゴ「ステイマン」では、NAAをGA₄₊₇、ダミノジッド及び Vapor Gard (Di-1-p-

menthene) と混用処理した場合に裂果を抑制したとする報告がある (Byers *et al.*, 1990)。また、オウトウ (Bullock, 1952; Yamamoto *et al.*, 1992) やライチ (Huang *et al.*, 2003) においても NAA 処理による裂果抑制効果が報告されている。そこで、2006 年に NAA 処理による「ふじ」のこうあ部裂果の発生抑制効果を確認するため、予備試験を行った。NAA 処理はリンゴの摘果剤として諸外国で実用化されている範囲内の 14.7 ppm の 1 回としたところ、満開から 1 か月間の細胞分裂期に処理することによって、こうあ部裂果の発生が抑制される結果が得られた。この結果に基づき、2007、2008 及び 2009 年の 3 か年に渡り、細胞分裂期の NAA 処理による効果を詳細に検討した。

1) NAA 処理によるこうあ部裂果発生抑制効果

収穫時の外部裂果の発生率は、2007 年では NAA の満開 1、2 及び 4 週間後処理区において、無処理区に対し 5 分の 1 以下となった (表 -1)。

表 -1 「ふじ」に対する NAA 処理が収穫時の果重、外部裂果発生率、果実肥大量及び Cell number index に及ぼす影響

試験年	NAA 処理時期 (満開後週数)	収穫時の 果重 (g)	収穫時の外部裂果 発生率 (%)	果実肥大期の果実横径 日肥大量 (mm/日)	Cell number index
2007	1	352 b	2.3 b	0.338 a	-
	2	299 a	0.4 a	0.338 a	-
	4	341 b	2.3 b	0.348 a	-
	無処理	352 b	13.4 c	0.389 b	-
2008	1	399 ab	22.4 c	0.473 b	459 a
	2	362 a	7.6 a	0.439 a	440 a
	3	387 ab	13.1 b	0.441 a	434 a
	4	372 ab	12.5 b	0.447 ab	441 a
	無処理	410 b	20.2 c	0.474 b	502 b
2009	1	399 b	8.5 b	0.437 a	474 c
	2	344 a	8.1 b	0.427 a	433 ab
	3	346 a	3.7 a	0.419 a	427 a
	4	359 a	3.2 a	0.433 a	436 ab
	5	354 a	12.1 b	0.428 a	444 abc
	無処理	364 ab	10.3 b	0.441 a	465 bc

注) 果実肥大期の果実横径日肥大量は満開 80~140 日後頃の値を示す。Cell number index は果肉組織の細胞数を指数化した値を示す (Harada *et al.*, 2005)。アルファベットの異符号間には 5%水準で有意差があることを示す。

また、裂果の発生が多かった2008年では、満開2、3及び4週間後処理区において無処理区に対し半数程度、2009年では満開3及び4週間後処理区において無処理区に対し3分の1程度となった(表-1)。これらのことから、細胞分裂期のNAA処理は、リンゴ「ふじ」のこうあ部裂果の発生を抑制する効果を有することが確認された。満開2週間後処理区では、2007及び2008年において効果が最も高かったが、2009年では効果がみられなかった。一方、満開3及び4週間後処理区では、試験を実施したいずれの年においても効果がみられた。

裂果の発生率が無処理区より低かった2007年の満開1、2及び4週間後処理区、2008年の満開2及び3週間後処理区では、果実肥大期の果実横径日肥大量が無処理よりも有意に低かった(表-1)。このことから、NAA処理による裂果の発生抑制は、果実肥大期の果実肥大量の低下に関係したと考えられた。また、2008年では満開1、2、3及び4週間後処理区、2009年では満開3週間後処理区において、果肉組織の細胞数を指数化したCell number index (Harada *et al.*, 2005)が無処理区より有意に低かった(表-1)。このことから、果実細胞分裂期のNAA処理は、細胞分裂を抑制した可能性が考えられた。Black *et al.* (1995)は、リンゴ「デリシャス」において、中心果の横径が約11 mm時にNAA処理をした場合に収穫時の小玉果の割合が高く、NAA処理が細胞分裂を抑制した可能性を指摘している。細胞数は果実の大きさと密接に関係することから (Bain and Robertson, 1951; Harada *et al.*, 2005)、NAA処理による細胞数の減少は、果実肥大期の肥大量を低下させることに関与したと考えられる。実際、2008及び2009年におけるCell

number index と果実肥大期の横径日肥大量との相関係数は、 $r = 0.837$ ($p = 0.077$) 及び $r = 0.843$ ($p = 0.035$) であり、細胞数と果実肥大量との間に関連がみられた(表-1)。また、リンゴ「デリシャス」及び「エンパイア」の中心果20 mm時におけるNAA処理は、葉のCO₂同化作用を抑制したとする報告や (Stopar *et al.*, 1997)、リンゴ「ゴールドンデリシャス」における落花16日後のNAA処理は、葉から果実への光合成産物の転流を一時的に阻害したとする報告 (Schneider, 1978) があり、このような一時的な生育抑制作用が細胞分裂の抑制に関連したと考えられる。

一方、収穫時の裂果の発生率が無処理区より低かった2008年の満開4週間後、2009年の満開3及び4週間後の各処理区では、果実肥大期における横径日肥大量は無処理区との有意差が認められなかった(表-1)。このことから、NAA処理による裂果抑制効果は、果実肥大期の果実肥大量の低下のみに由来したとは考えられない。ライチの果皮組織では、細胞伸張に関与するエンド型キシログルカン転移酵素遺伝子 *LeXET1* の発現量が、NAA処理によって高まることが報告されており、このことがNAA処理によるライチの裂果抑制効果に関与するのではないかと推察されている (Lu *et al.*, 2006)。なお、NAA処理が「ふじ」の果皮組織におけるエクспанシン遺伝子 *MdEXPA3* の発現に及ぼす影響を確認したところ、発現量が増加する傾向は認められなかった。今後、これ以外の細胞壁制御関連酵素の関与も検討する必要がある。

その他、NAA処理が果実品質や樹体生育に及ぼす影響を確認したところ、2007及び2008年の満開2週間後処理区では、収穫果の果重が無処理区より1割以上減少した(表-1)。また、



図-5 NAA 処理によるエピナスティの発生

この区ではエピナスティの発生(図-5)や新梢伸長の抑制がみられ、まれに果形の変化も観察された。一方、満開3及び4週間後処理区では、試験を実施したいずれの年においても果実品質や新梢伸長に及ぼす影響はみられなかった。

以上から、リンゴ「ふじ」の果実細胞分裂期における NAA 14.7 ppm の1回処理は、こうあ部裂果の発生を抑制する効果を有し、果実品質や新梢伸長に影響しないのは、満開3または4週間後の処理であると考えられた。

2) こうあ部裂果発生抑制を目的とした NAA 処理が摘果(花)剤の効果に及ぼす影響

「ふじ」のこうあ部裂果発生抑制を目的として、満開3～4週間後に NAA を処理した場合、その後人手により摘果された果柄が通常よりも長期間残存したり、不受精果が収穫時まで残存したりする現象が観察された(図-6)。これらは NAA による離層形成の阻害作用によるものと推察された。



図-6 「ふじ」の満開3～4週間後の NAA 処理により着果したままの不受精果(矢印)

青森県では「ふじ」を対象とした摘果剤のカルバリル(NAC)は、満開2週間後頃の処理が奨励されており、こうあ部裂果の発生抑制を目的とした満開3～4週間後の NAA 処理と時期が近接することになる。NAA の離層形成の阻害作用によって NAC による摘果効果が低下することが懸念されたため、その影響について検討した。また、NAC の代替剤として摘花剤の石灰硫黄合剤(LS)を利用した場合についても検討した。

NAC のみを処理した区では、摘果対象となる頂芽側果及び腋芽果の落果率が無処理区より高く、明らかな摘果効果を示したが、NAC 処理の後に NAA を処理した場合、NAC による摘果効果が低下し、さらに落果を抑制する場合もあった(図-7)。一方、摘花剤の LS 処理の場合、LS による摘花(果)効果は処理2週間後頃には効果がほぼ完結したために、その後 NAA が処理されても影響はなかった(図-7)。

NAC 処理された果実では、NAC が維管束組織に蓄積し、果実への養分転流が遮断され、生育が阻害されることで離脱が促されると考えられている(Williams and Batjer, 1964)。ま

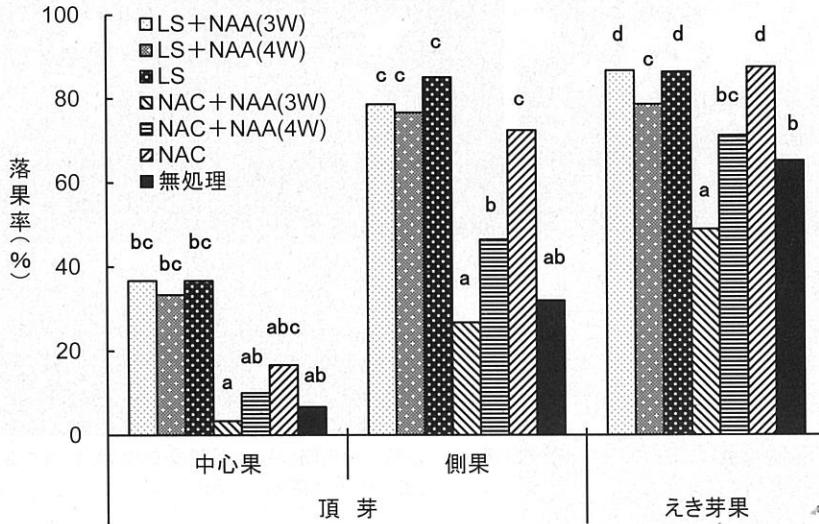


図-7 「ふじ」に対するNAA処理が摘花剤または摘果剤の摘果効果に及ぼす影響

注) 摘花剤 (石灰硫黄合剤: LS) は満開時, 摘果剤 (カルバリル: NAC) は満開2週間後, NAAは満開3または4週間後 (3Wまたは4W) に処理した。落果率は満開6週間後の結果を示す。アルファベットの異符号間には5%水準で有意差があることを示す。

た, NAAの摘果作用機構については, 光合成産物の転流阻害説 (Schneider, 1978) や離層を挟んだ組織のオーキシン濃度勾配説 (壽松木ら, 1989) などが提唱されてきた。近年, Zhu *et al.* (2008) は, 幼果期のNAA処理により離層部のエチレン生合成関連遺伝子群やポリガラクトソナーゼ遺伝子 *MdPG2* の発現量が高まることを示し, これらが幼果の離脱に関連すると提案した。一方, Li and Yuan (2008) は収穫期前のNAA処理により離層部の *MdPG2* とグルカナーゼ遺伝子 *MdEG1* の発現が低下することを示し, これが離層形成阻害に関連することを提案した。NAAは離層形成促進 (摘果効果) と離層形成阻害 (落果抑制効果) の相対する作用を示すが, これらの報告を参照すると, NAAは離層部の細胞壁分解関連遺伝子の発現制御に関連して複雑に作用していると考えられる。NAAの摘果効果は品種により異なるが, 筆者らが行った以前の調査において, 「ふじ」

ではその効果が明らかに低かった。また, 今回の調査においてNAA処理はNACの摘果効果を明らかに低下させた。このことから, 「ふじ」ではNAA処理による離層形成阻害作用が離層形成促進作用よりも強く現れやすいと推察される。

収穫時のこうあ部裂果の発生率は, NAAを処理したいずれの区も無処理区より低く, 裂果発生抑制効果が認められた (表-2)。また, 果重については, NAC + NAA 4W区がNAC単独区よりもやや低い値であったが, LS + NAA3W区及びLS + NAA4W区はLS単独区と同等であり, NAAの影響がみられなかった (表-2)。これらのことから, 「ふじ」のこうあ部裂果発生抑制を目的としてNAAを使用する場合, LSと併用することがより実用であると判断された。

本結果から, 「ふじ」のこうあ部裂果の発生抑制を目的としてNAAを処理する場合, NAC

表-2 「ふじ」に対する摘花剤及びNAAまたは摘果剤及びNAAの複合処理が収穫時の果重及びこうあ部裂果の発生に及ぼす影響

区	収穫時の果重 (g)	収穫時のこうあ部裂果発生率 (%)	
		内部裂果	外部裂果
LS+NAA (3W)	317 c	1.6 a	0.0 a
LS+NAA (4W)	308 bc	1.7 a	0.7 ab
LS	317 c	9.5 b	2.8 b
NAC+NAA (3W)	296 ab	0.0 a	0.0 a
NAC+NAA (4W)	291 a	1.2 a	1.2 ab
NAC	311 bc	13.2 b	7.1 c
無処理	307 abc	13.5 b	7.1 c

注) 摘花剤 (石灰硫黄合剤: LS) は満開時, 摘果剤 (カルバリル: NAC) は満開 2 週間後, NAA は満開 3 または 4 週間後 (3W または 4W) に処理した。いずれの区も満開 6 週間後に人手による摘果を行い適正着果量に調整した。アルファベットの異符号間には 5% 水準で有意差があることを示す。

の摘果効果を低下させるが, LS の摘花 (果) 効果には影響しないことが明らかとなった。また, LS と併用した場合でも NAA 処理による裂果発生抑制効果が認められ, 果重への影響もみられなかったことから, 摘果作業の省力化も図る上では, 摘花剤との併用が実用的であると考えられた。

4. 今後の課題

本研究における「ふじ」のこうあ部裂果抑制に関する成果を契機とし, 各研究機関による農業登録のための適用性試験を経て, 2010 年 4 月に NAA を含む植物生育調節剤がリンゴのこうあ部裂果発生抑制を目的として登録され, 実用化に至った (商品名: ヒオモン水溶剤, 登録番号: 22390)。本技術が生産現場で広く活用されると期待したい。

青森県内のリンゴ園における摘花剤の使用実施面積の比率は 1% 未満と少ない。摘花剤の処理時期は開花期であるため, 結実量や晩霜害に不安を持つ生産者は摘花剤の使用を敬遠する傾向にある。こうあ部裂果抑制を目的とした NAA の利用をより効果的にするためには, 同

時に, 摘花剤利用を推奨する必要がある。

「ふじ」は育種親として利用される場合が多いが, 「北斗」, 「千秋」, 「新世界」, 「あおり 21」 (春明 21) などといった「ふじ」の後代品種は, こうあ部裂果を生じる特性を持つ。また, 「ふじ」の早熟系枝変わりである「早生ふじ」もやはり同様である。この特性は遺伝的な形質であると考えられ, 将来も問題となることが予想される。今後, 「ふじ」以外の品種へも本技術が適用できるか確認する必要がある。また, NAA 処理による裂果抑制は, 細胞分裂阻害作用による細胞数の減少に由来した果実肥大量の低下が関与した可能性が示唆されたが, 作用機構については未確定の部分があることから, さらなる検討を要する。

引用文献

- Bain, J. M. and R. N. Robertson. 1951. The physiology of growth in apple fruits. I. Cell size, cell number, and fruit development. Aust. J. Sci. Res. B. 4: 75-107.
- Black, B. L., M. J. Bukovac and J. Hull. 1995. Effect of spray volume and time of NAA

- application on fruit size and cropping of Redchief 'Delicious' apple. *Sci. Hortic.* 64: 253-264.
- Bullock, R. M. 1952. A study of some inorganic compounds and growth promoting chemicals in relation to fruit cracking of Bing cherries at maturity. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 59: 243-253.
- Byers, R. E., D. H. Carbough and C. N. Presley. 1990. 'Stayman' fruit cracking as affected by surfactants, plant growth regulators, and other chemicals. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 115: 405-411.
- Harada, T., W. Kurahashi, M. Yanai, Y. Wakasa and T. Satoh. 2005. Involvement of cell proliferation and cell enlargement in increasing the fruit size of *Malus* species. *Sci. Hortic.* 105: 447-456.
- 橋本 登・後藤久太郎・沢田吉男. 1988. リンゴ 'ふじ' の異常成熟と裂果発生. *農及園*. 63: 855-861.
- Huang, X., H. C. Wang, J. Li, J. Yin, W. Yuan, J. Lu and H. B. Huang. 2003. An overview of calcium's role in lychee fruit cracking. *Acta Hortic.* 665: 231-240.
- Kasai, S., H. Hayama, Y. Kashimura, S. Kudo and Y. Osanai. 2008. Relationship between fruit cracking and expression of expansin gene *MdEXPA3* in 'Fuji' apples (*Malus domestica* Borkh.). *Sci. Hortic.* 116: 194-198.
- 菊地秀喜・池田裕章・上田一智・広中房男. 2005. 不織布シートマルチがリンゴ 'ふじ' の着色と裂果に及ぼす影響. *園学雑*. 74(別2): 122.
- Li, J. and R. Yuan. 2008. NAA and ethylene regulate expression of genes related to ethylene biosynthesis, perception, and cell wall degradation during fruit abscission and ripening in 'Delicious' apples. *J. Plant Growth Regul.* 27: 283-295.
- Lu, W., Y. Wang, Y. Jiang, J. Li, H. Liu, X. Duan and L. Song. 2006. Differential expression of litchi XET genes in relation to fruit growth. *Plant Physiol. Biochem.* 44: 707-713.
- Opara, L. U., A. J. Hodson and C. J. Studman. 2000. Stem-end splitting and internal ring-cracking of 'Gala' apples as influenced by orchard management practices. *J. Hort. Sci. Biotechnol.* 75: 465-469.
- 定盛昌助・吉田義雄・村上兵衛・石塚昭吾. 1963. リンゴ新品種 'ふじ' について. *園試報*. C 1: 1-6.
- Schneider, G. W. 1978. Abscission mechanism studies with apple fruitlets. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 103: 455-458.
- Stopar, M., B. L. Black and M. J. Bukovac. 1997. The effect of NAA and BA on carbon dioxide assimilation by shootleaves of spur-type 'Delicious' and 'Empire' apple trees. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 122: 837-840.
- 壽松木章・杉浦俊彦・村上ゆり子・間苧谷徹. 1989. カキ果実の生理落果に関する生理学的研究 (第5報) 果実のオーキシシンと生理落果との関係. *果樹試報 A*. 16: 31-37.
- Williams, M. W. 1979. Chemical thinning of apples. *Hort. Rev.* 1: 270-300.
- Williams, M. W. and L. P. Batjer. 1964. Site and mode of action of 1-Naphthyl N-Methylcarbamate (Sevin) in thinning apples. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 85: 1-10.

Yamamoto, T., H. Satoh and S. Watanabe. 1992. The effect of calcium and naphthalene acetic acid sprays on cracking index and natural rain cracking in sweet cherry fruits. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 61: 507-511.

Yoshida, Y., X. Fan and M. Patterson. 1995. 'Fuji' apple. Fruit Varieties J. 49: 194-197.

Zhu, H., E. P. Beers and R. Yuan. 2008.

Aminoethoxyvinylglycine inhibits fruit abscission induced by naphthaleneacetic acid and associated relationships with expression of genes for ethylene biosynthesis, perception, and cell wall degradation in 'Delicious' apples. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 133: 727-734.

豊かな稔りに貢献する 石原の水稲用除草剤

SU抵抗性雑草に優れた効果を発揮

非SU系水稲用初期除草剤

プレキープ[®]フロアブル

・湛水直播の播種前後にも使用可能!

長期間安定した効果を発揮

石原
ドクジガード[®]

フロアブル/1キロ粒剤

- ・SU抵抗性雑草、難防除雑草にも優れた効果!
- ・クログワイの発根やランナー形成を抑制!
- ・田植同時処理が可能!

高葉齢のノビエに優れた効き目



フルセトスルフロン剤
ラインナップ



スケッチ 1キロ粒剤

フィルファッシュ
1キロ粒剤・ジャンボ

フィルファース
1キロ粒剤

フィルニング
1キロ粒剤

ナイスエドル
1キロ粒剤

そのまま散布ができる

アンホーマン
DF

乾田直播専用

ハドパンチ
DF

ISK 石原産業株式会社
〒550-0002 大阪市西区江戸堀1丁目3番15号

販売 ISK 石原バイオサイエンス株式会社
〒112-0004 東京都文京区後楽1丁目4番14号

「モモの果実軟化におけるエチレンとオーキシンの影響 — 硬肉モモを使った研究から」

(独) 農業・食品産業技術総合研究機構 果樹研究所 主任研究員 立木美保

1. はじめに

「白鳳」や「あかつき」など我が国で一般に栽培されているモモは、収穫後に果肉が急激に軟化し、消費者が口にする際にはモモ特有のとりとした軟らかな肉質となる。反面、日持ち性は極めて低く、押し傷等もつきやすいことから流通過程で廃棄される果実も多く、軟化制御技術はモモにおける重要な研究開発目標の一つとなっている。一方、モモには硬肉と呼ばれるタイプがあり、我が国では「おどろき」、「まなみ」などが少量ながら生産されている。硬肉モモは、成熟に伴う果皮色の変化、糖度の上昇、減酸などは一般的な品種と同様に進行するにもかかわらず、果肉は収穫後もほとんど軟化せず、硬いままのため、「カリカリモモ」などの呼称で販売されている。近年、このような特異的な性質を持つ硬肉モモを用いた研究が進展し、モモの果実軟化におけるエチレンとオーキシンの役割が明らかになってきた。

2. モモ果実の軟化におけるエチレンの影響

収穫後に急激に軟化する一般的なモモでは軟化と同時にエチレン生成量の急激な増加が認められる。一方、硬肉モモでは収穫後もエチレン生成量の増加が起こらず、軟化しないが(Haji et al., 2001), エチレンと同様な生理作用を有するプロピレンを人為的に処理すると一般的な

モモと同様に軟化する(図-1)。これらのことから、モモ果実の収穫後に見られる急激な軟化にはエチレンが関与しており、硬肉モモはエチレンに対する感受性、果肉が軟化する能力ともに正常に有しているが、成熟に伴うエチレン生成量の増加が生じないために軟化しないものと考えられる。

生体内において、エチレンはアミノ酸の一種であるメチオニンから、S-アデノシルメチオニン(SAM), 1-アミノシクロプロパンカルボン酸(ACC)を経て合成される。通常、植物の組織内にはSAMが大量に存在し、ACCから

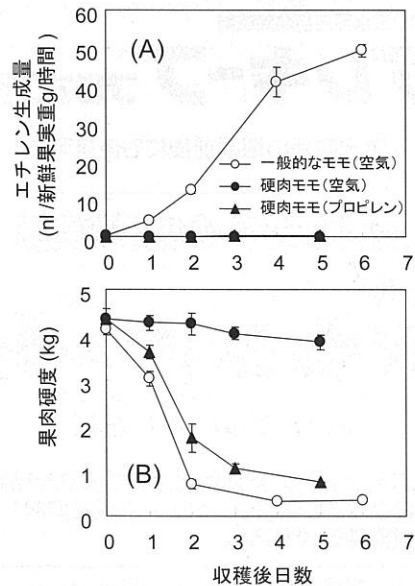


図-1 エチレン生成量(A)と果肉硬度(B)の変化

エチレンを合成する ACC 酸化酵素の活性は比較的安定しているが、SAM から ACC を合成する ACC 合成酵素は容易に活性を失うため、ACC 合成酵素が植物体におけるエチレン生成を決定する重要な鍵と考えられている。硬肉モモでも ACC を処理すると自らエチレンを生成し軟化することから、ACC 合成酵素に問題が生じている可能性が考えられた (Haji et al., 2003)。そこで、著者らはモモから ACC 合成酵素遺伝子 (*PpACSI*) を単離して解析したところ、一般的なモモ果実では収穫後に *PpACSI* の発現量が増加したのに対し、硬肉モモでは本遺伝子の発現が抑制されていた。これらのことから、硬肉モモでは ACC 合成酵素遺伝子の発現が抑制されているためにエチレン生成が起こらないことが明らかとなった。一般的にエチレンは葉などに傷を与えた時にも生成されるが、硬肉モモであっても、傷害を与えた葉においては *PpACSI* が誘導され、エチレンも生成される。したがって、硬肉モモの成熟果実におけるエチレン生成の抑制は、*PpACSI* 遺伝子の欠損によるものではなく、果実成熟に伴う発現が特異的に抑制されているためと考えられる (Tatsuki et al., 2006)。

3. モモ果実の軟化におけるオーキシンの影響

3-1. DNA マイクロアレイ法による遺伝子の網羅的解析

硬肉モモでは、*PpACSI* の成熟に伴う発現のみが抑制されていることから、成熟に伴う本遺伝子の発現を特異的に制御する原因因子 (例えば、遺伝子発現を制御する転写制御因子のようなもの) に変異等が生じている可能性が考えられた。そこで、モモの成熟過程において発現する遺伝子を DNA マイクロアレイ法により網羅

的に解析し、*PpACSI* と類似した発現パターンを示すものを選抜した。それらの遺伝子の中に、想定していたような原因因子は見出せなかったが、オーキシンによって発現が誘導されることが知られている遺伝子が多く含まれていた。このことから、モモ果実ではオーキシンが成熟に伴う *PpACSI* の発現を制御することで、エチレン生成や果肉軟化に関与している可能性が高いものと推測される (Tatsuki et al., 2013)。

植物におけるオーキシンの作用は極めて多様であり、発生、発芽から生長、花芽形成などの生理現象における内在性の情報因子として働くだけでなく、光、重力といった環境刺激に対する応答因子としても重要な役割を果たすことが良く知られているが、果実成熟に関与している可能性を示す知見も得られている。モモに限定してみても、果実成熟期におけるエチレン生成量の増加が内生の天然オーキシンであるインドール酢酸 (IAA) の増加と一致すること (Tonutti et al., 1991)、モモ果肉ディスクにオーキシン処理をするとエチレン生成が起こること (Ohmiya, 2000) 等の知見が報告されている。また、近年、モモ DNA マイクロアレイの解析から、成熟期にオーキシン誘導性遺伝子の発現が増加することも示されている (Trainotti et al., 2007)。

3-2. モモ果実における内生オーキシン量の変化

硬肉モモの成熟果実におけるエチレン生成および軟化の抑制にオーキシンが関与している可能性が考えられたため、モモの果実生育期間中の内生 IAA 量の変化を一般的なモモである「あかつき」と硬肉モモの「まなみ」について調査した。

モモ果実の生育ステージは果実の生長速度等

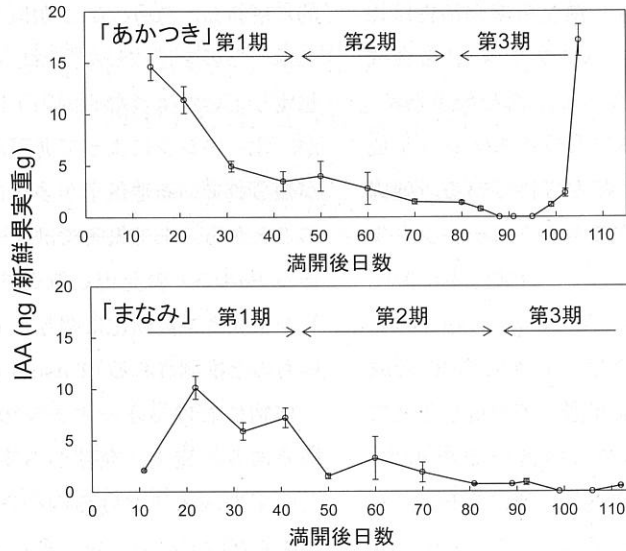


図-2 果実生育期間中の IAA 量の変化

の違いから、3段階に分けることができる(図-2)。第1期は細胞分裂が盛んに起き、細胞肥大が著しい時期である。第2期は、核が硬化する硬核期と呼ばれる期間で、果実の生長速度はやや遅くなる。第3期は、再び細胞肥大が起こる時期であり、肥大を続けながらやがて成熟期を迎える。「あかつき」の果実新鮮重量当たりの IAA 量は、果実の生育に伴い徐々に減少し、収穫適期の2週間ほど前には検出限界値以下となった。そのような状態が数日続いた後、IAA量は増加し始め、収穫適期直前には急激に増加し、収穫適期には10~15 ng / g 果実重に達した。一方、「まなみ」では、発育初期に急激に増加した後、徐々に減少した。「あかつき」とは異なり収穫期に達しても IAA 量の急激な増加は認められず、収穫適期の果実においても IAA 量は0.5 ng / g 果実重にとどまった。別の硬肉品種である「おどろき」でも、収穫適期の果実における IAA 量は「まなみ」と同程度であった。このように、IAA 量が一般的なモモでは成熟期に増加するのに対し、硬肉モモで

は成熟期に達しても増加しないことから、硬肉モモのエチレン生成および軟化抑制にはオーキシンが関与している可能性が高いと考えられる(Tatsuki et al., 2013)。

3-3. オーキシン処理がモモ果実の成熟に及ぼす影響

モモ果実におけるエチレン生成および軟化とオーキシンとの関係をより明確にするために、果実にオーキシン剤を塗布する試験を行った。

一般的なモモである「あかつき」を収穫適期の10日前(エチレン生成量が上昇する前)に収穫し、合成オーキシン剤である1-ナフチル酢酸(NAA)をスプレー処理した後に貯蔵したところ、処理濃度が高いものほどエチレン生成量が増加し軟化した。この時、*PpACS1* や軟化関連酵素の一つであるポリガラクトクロナーゼ遺伝子(*PpPG2*)の発現量もNAAの処理濃度が高いほど増加した。一方、硬肉モモである「まなみ」と「おどろき」の成熟果実にNAAを処理したところ、「あかつき」と同様に*PpACS1*

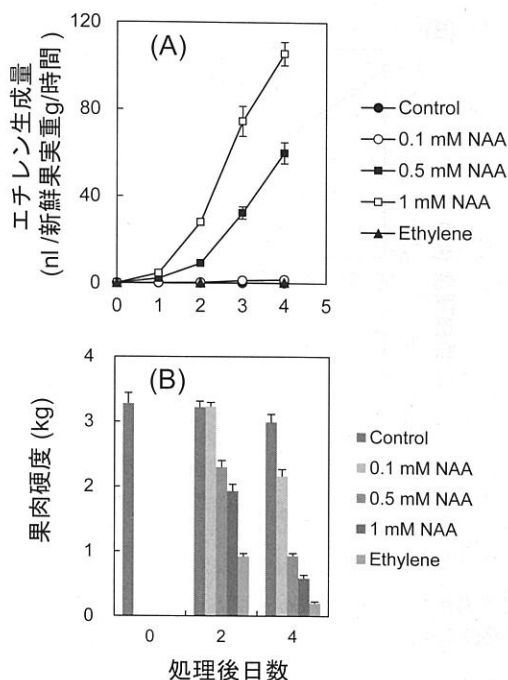


図-3 「まなみ」にNAAまたはエチレンを処理した時のエチレン生成量(A)と果肉硬度(B)の変化

が誘導され、エチレン生成が起こり、軟化した(図-3)(Tatsuki et al., 2013)。これらの結果から、成熟期のモモ果実では、硬肉モモも含め、オーキシンによってエチレン生成が誘導され、それに伴い果肉が軟化することが明らかとなった。

3-4. アンチオーキシン剤処理がモモ果実の成熟に及ぼす影響

一般的なモモでは、収穫適期直前に内生オーキシン量が急増すること、また早採りした果実でも人為的にオーキシンを処理するとエチレン生成が誘導され、軟化することから、成熟に伴う様々な生理変化においてオーキシンが重要な役割を果たしているものと考えられる。そこで、一般的なモモを用いて、収穫前の果実にオーキシン作用阻害剤(アンチオーキシン剤)であ

るa-(phenylethyl-2-one)-IAA(PEO-IAA)を処理する試験を行った。PEO-IAAは、オーキシン受容体タンパク質のオーキシン結合部位に結合することで、オーキシンによって引き起こされる植物の様々な反応を阻害する(Hayashi et al., 2008, 2012)。処理果実を収穫適期に収穫したところ、無処理の果実に比べ、エチレン生成量は少なく、果肉硬度は高い傾向を示した。また、*PpACS1*や*PpPG2*の発現量も処理果実で少なかった。この結果から、一般的なモモにおける成熟に伴うエチレン生成および軟化は内生オーキシンによって制御されている可能性が高いものと考えられる(Tatsuki et al., 2013)。

4. モモの軟化におけるオーキシンとエチレンとの関係

一般的なモモでは、収穫後にエチレン生成量が増加するとともに、ポロガラクチュロナーゼ(PG)等細胞壁を代謝・修飾する酵素の遺伝子発現が増加し、軟化する。また、硬肉モモも、収穫した果実にエチレンを処理すると、処理濃度が高いほど細胞壁の代謝・修飾に関わる遺伝子の発現が増加し、著しく軟化する(Hayama et al., 2006)。このような収穫後に見られる急激な軟化はエチレンによって引き起こされるが、ここまで述べてきたように、エチレン生成はオーキシンによって制御されている可能性が高い。硬肉モモでは、成熟後期に達してもオーキシンが増加しないためにエチレン生成が誘導されず、軟化が起こらないものと考えられる。

一方、モモ果実は生育の第3期に入ると急激に肥大するとともに、緩やかに軟化する。このような傾向は収穫後に急激な軟化が見られない硬肉モモでも同様であり、収穫期には果肉硬度が3~4 kgまで低下する。この時期は一般

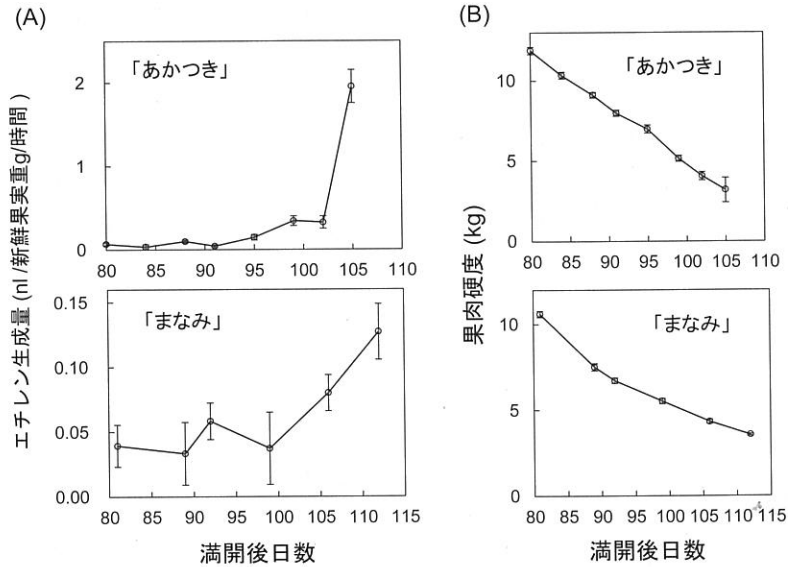


図-4 果実生育第3期以降における「あかつき」と「まなみ」のエチレン生成量(A)と果肉硬度(B)の変化

的なモモであってもエチレン生成量、IAA量ともに極めて低いことから(図-4)、このような緩やかな軟化は、収穫後の急激な軟化とは異なり、エチレンもオーキシシンも関与しないものと思われる。細胞壁を分解・修飾する酵素の遺伝子を対象としたモモ果実の成熟期における網

羅的な発現解析により、一部の遺伝子はエチレン生成量が増加する前から発現し、かつ転写はエチレンによって促進されることはなく、むしろ抑制されることが明らかにされている(Trainotti et al., 2003)。

以上のことから、モモ果実の軟化は2段階

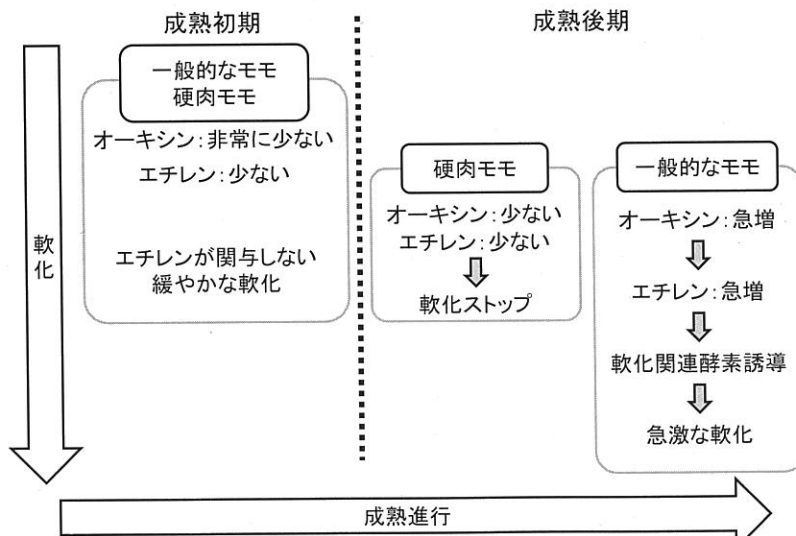


図-5 果実生育第3期以降におけるオーキシシンおよびエチレンと軟化との関係

に制御されており (Pressey et al., 1971), それぞれの段階におけるエチレンとオーキシンの影響を整理すると図-5のようにまとめられる。

5. 不溶質タイプのモモ

モモには、硬肉モモと同じように軟化しにくい不溶質と呼ばれるタイプの品種がある。本タイプの品種は加熱しても煮崩れしないため缶詰等の加工原料に使用され、「もちづき」等の品種が該当する。不溶質のモモは、硬肉のモモとは異なり成熟に伴いエチレン生成は増大する。従って、オーキシンも一般的なモモと同様に生成されると考えられる。不溶質のモモは軟化に関連した酵素の一つである PG 活性に異常があるため軟化しないことが明らかにされている。PG にはエンド型とエキソ型の 2 種類が存在し、一般的なモモは両タイプの活性を持っているが、不溶質はエンド型の PG 活性が欠如している (Pressey and Avants 1978)。両タイプの PG を正常に持つ通常の品種は「不溶質」に対して「溶質」と呼ばれる。なお、「まなみ」等の硬肉モモ品種は、エチレンを処理すると通常の品種と同様に軟化することから、PG 活性に関しては遺伝的に「溶質」と考えられる。

6. おわりに

硬肉モモは、収穫後もほとんど軟化せず、押し傷もつきにくいいため流通過程における取り扱いが容易なだけでなく、果実の廃棄率も低い。しかし、一般的なモモとは肉質がかなり異なり、万人向きとは言えないため生産量は限られている。硬肉モモは成熟に伴うオーキシン生合成が欠如しているだけで、オーキシンやエチレンに対する感受性や果肉軟化能力は正常である。このため、オーキシン処理することでエチレンを

生成させたり、エチレンを処理することにより人為的に軟化を制御することができる。品種や処理条件によっては果肉は軟化するものの粉質化するなどの問題もあるが、安定して好ましい肉質に軟化させ得る技術が確立できれば、輸出など長距離輸送を必要とする遠隔地での販売、需要に合わせた機動的な販売等を視野に入れた新たな付加価値の高い商材になり得るものと思われる。

参考文献

- Haji T, Yaegaki H, Yamaguchi M. 2001. Changes in ethylene production and flesh firmness of melting, nonmelting and stony hard peaches after harvest. *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science* 70, 458-459.
- Haji T, Yaegaki H, Yamaguchi M. 2003. Softening of stony hard peach by ethylene and the induction of endogenous ethylene by 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid (ACC). *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science*. 72, 212-217.
- Hayama H, Shimada T, Fuji H, Ito A, Kashimura Y. 2006. Ethylene-regulation of fruit softening and softening-related genes in peach. *Journal of Experimental Botany* 57, 4071-4077.
- Hayashi K, Neve J, Hirose M, Kuboki A, Shimada Y, Kepinski S, Nozaki H. 2012. Rational design of an auxin antagonist of the SCF (TIR1) auxin receptor complex. *ACS Chemical Biology* 7, 590-598.
- Hayashi K, Tan X, Zheng N, Hatate T, Kimura Y, Kepinski S, Nozaki H. 2008. Small-molecule agonists and antagonists of F-box protein-substrate interactions in auxin perception and

- signaling. Proceedings of the National Academy of Sciences USA 105, 5632-5637.
- Ohmiya A. 2000. Effects of auxin on growth and ripening of mesocarp discs of peach fruit. Scientia Horticulturae 84, 309-319.
- Pressey R, Avants JK. 1978. Difference in polygalacturonase composition of clingstone and freestone peaches. Journal of Food Science 43, 1415-1423.
- Pressey R, Hinton DM, Avants JK. 1971. Development of polygalacturonase activity and solubilization of pectin in peaches during ripening. Journal of Food Science 36, 1070-1073.
- Tatsuki M, Haji T, Yamaguchi M. 2006. The involvement of 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid synthase isogene, Pp-ACS1, in peach fruit softening. Journal of Experimental Botany 57, 1281-1289.
- Tatsuki M, Nakajima N, Fujii H, Shimada T, Nakano M, Hayashi K, Hayama H, Yoshioka H, Nakamura Y. 2013. Increased levels of IAA are required for system 2 ethylene synthesis causing fruit softening in peach (*Prunus persica* L. Batsch). Journal of Experimental Botany 64, 1049-1059.
- Tonutti P, Casson P, Ramina A. 1991. Ethylene Biosynthesis during Peach Fruit Development. Journal of the American Society for Horticultural Science 116, 274-279.
- Trainotti L, Tadiello A, Casadoro G. 2007. The involvement of auxin in the ripening of climacteric fruits comes of age: the hormone plays a role of its own and has an intense interplay with ethylene in ripening peaches. Journal of Experimental Botany 58, 3299-3308.
- Trainotti L, Zanin D, Casadoro G. 2003. A cell wall-oriented genomic approach reveals a new and unexpected complexity of the softening in peaches. Journal of Experimental Botany, 54, 1821-1832.

牧草・毒草・雑草図鑑

編著：清水矩宏・宮崎茂・森田弘彦・廣田伸七

B6判 288頁 カラー写真 800点
定価2,940円(本体2,800円+税5%)

最近、草地や飼料作物畑に外来雑草が多くなったり、有毒植物による家畜の中毒が散見されることから、牧草・毒草・外来雑草を1冊にまとめた図鑑が要望されています。本書は牧草および飼料作物80種、有毒植物40種、外来雑草を主とした草地雑草180種を収録した、畜産のための植物図鑑です。

発行／社団法人 畜産技術協会

販売／全国農村教育協会 電話 03-3839-9160 FAX 03-3839-9172

Quality & Safety

消費者・生産農家の立場に立って、安全・安心な食糧生産や環境保護に貢献して参ります。

SDSの水稲用除草剤有効成分を含有する「新製品」

- ホットコンピフロアブル(テニルクロール/ベンゾピシクロン)
- ナギナタ1キロ粒剤(ベンゾピシクロン)
- ライジンパワー1キロ粒剤/フロアブル(ベンゾピシクロン)
- ブルゼータ1キロ粒剤/ジャンボ/フロアブル(ベンゾピシクロン)
- ツインスター1キロ粒剤/ジャンボ/フロアブル(ダイムロン)
- 月光1キロ粒剤/フロアブル(カフェンストロール/ダイムロン)
- 銀河1キロ粒剤/ジャンボ(ダイムロン)
- イネヒーロー1キロ粒剤(ダイムロン)
- フルイニング/ジャイブ/タンボエース1キロ粒剤/ジャンボ/スカイ500グラム粒剤(カフェンストロール/ベンゾピシクロン)
- シリウスエグザ1キロ粒剤/ジャンボ/顆粒(ベンゾピシクロン)

「ベンゾピシクロン」含有製品

SU抵抗性雑草対策に! アシカキ、イボクサ対策にも!

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------|
| シロノック(1キロ粒剤/ジャンボ/フロアブル) | カービー1キロ粒剤 |
| オークス(1キロ粒剤/ジャンボ/フロアブル) | ハイクット/サンパンチ1キロ粒剤 |
| サスケラジカルジャンボ | ダブルスターSB(1キロ粒剤/ジャンボ/顆粒) |
| トビキリ(1キロ粒剤/ジャンボ/500グラム粒剤) | シリウスターボ(1キロ粒剤/ジャンボ/フロアブル) |
| イッテツ(1キロ粒剤/ジャンボ/フロアブル)/ボランティアジャンボ | シリウスいぶき(1キロ粒剤/ジャンボ/顆粒) |
| テラガード(1キロ粒剤/ジャンボ/フロアブル/250グラム) | 半蔵1キロ粒剤 |
| キチット(1キロ粒剤/ジャンボ/フロアブル) | プラスワン(1キロ粒剤/ジャンボ/フロアブル) |
| スマート(1キロ粒剤/フロアブル) | プレステージ1キロ粒剤 |
| サンシャイン(1キロ粒剤/ジャンボ/フロアブル) | フォーカード1キロ粒剤 |
| イネキング(1キロ粒剤/ジャンボ/フロアブル) | イネエース1キロ粒剤 |
| ピラクロエース(1キロ粒剤/フロアブル) | ウエスフロアブル |
| 忍(1キロ粒剤/ジャンボ/フロアブル) | フォーカスショットジャンボ/プレッサフロアブル |
| ハーティ1キロ粒剤 | フレキープフロアブル |



〒103-0004 東京都中央区東日本橋一丁目1番5号 ヒューリック東日本橋ビル
TEL.03-5825-5522 FAX.03-5825-5502 <http://www.sdsbio.co.jp>

伊豆半島南部地域における新規野菜類利用に向けた自生植物の探索

静岡県農林技術研究所伊豆農業研究センター 栽培育種科 山際 豊

1. はじめに

静岡県東部に位置する伊豆半島の南部地域では、標高 1,000m を越える天城山麓から海岸線に至るまで、多様な環境条件のもと数多くの食用可能な植物が自生している。その中には、昔から畑地で郷土野菜として栽培利用されているアスタバやフキがある（図-1、図-2）が、他にも多くの食用可能な植物が存在している。

これらの自生の食用可能な植物は、一般に山菜あるいは野草として山野から採取され食されているが、これらを地域特産の野菜として栽培、出荷し、住民や地域の旅館や民宿で安定して利用できるようにすることにより、地域の特徴を活かした食材として楽しんでいただけたらと考えた。

このため、地域に自生している食用可能な植物および利用実態を調査し、今後地域の新規野菜類として利用を進める植物を選定した。



図-1 林縁などに多いアスタバ

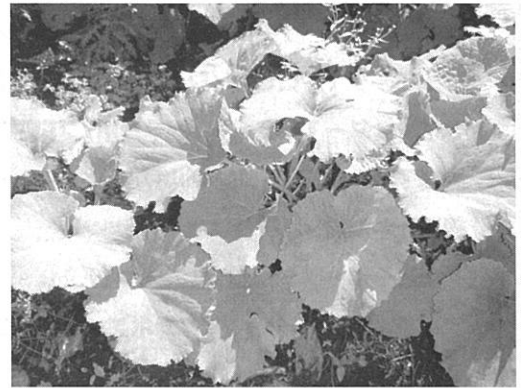


図-2 共販出荷されているフキ

2. 食用可能な自生植物の実態

調査地域は静岡県伊豆半島の南部（東部、南部、西部の3地域）とし、主に国道や県道沿いの集落周辺で、林縁、河口および海辺合計 66 カ所を調査地点とした（図-3）。調査期間は主要な植物がみられる平成 23 年 3 月から 7 月の 4 ヶ月間とした。

なお、「自生植物」とは栽培品種を除く、明らかに現地において増殖が認められる種類とした。

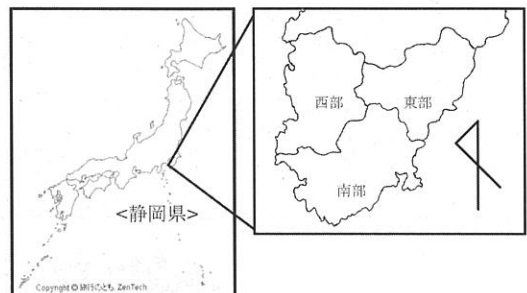


図-3 調査地域

調査対象とした植物は、食用となる草本類、木本類およびシダ類とした。検索誌などの文献により種名を同定したが、判然としないものについては除外した。達観により、調査地の植物量として、◎ (多い), ○ (普通), △ (少) の

三段階に分けて調査した。

表-1 に分類、種名、生育環境、利用部位、地域別の目視調査による個体量を示した。伊豆半島南部で確認できた食用可能な植物は合計 41 科 103 種類であった。草本類はアシタバや

表-1 伊豆半島南部における食用可能な自生植物の概要と個体量

No.	分類 ^z	種名	利用部位 ^y	確認場所	個体量 ^x			No.	分類	種名	利用部位	確認場所	個体量		
					東部	南部	西部						東部	南部	西部
1	草本	アオミズ	A	林縁	○	○	○	53	ハマアザミ	B, R	海辺		○	△	
2		アシタバ	B	林縁、海辺	◎	◎	◎	54	ハマエンドウ	B, C, S	海辺		○	○	
3		アレチギシギシ	B	林縁、河口	◎	◎	◎	55	ハマソウガ	B, C	海辺		◎	△	
4		イスアサツキ	B, R	海辺		△		56	ハマウツリナ	B	海辺		○	○	
5		イタドリ	B	林縁、河口	◎	◎	◎	57	ハマアザミ	A	海辺	◎	◎	◎	
6		イヌガサシ	B	林縁	○	○	○	58	ハマボウフウ	B	海辺		△		
7		イタバゴ	B	林縁		△	△	59	ハルサキヤマカ	B, C	河口 ⁴	○	◎	◎	
8		ウシハコベ	B	林縁	◎	◎	◎	60	ハルシオン	B, C	林縁	◎	◎	◎	
9		ウバユリ	B, R	林縁	◎	◎	◎	61	ヒメジヨオン	B, C	林縁	◎	◎	◎	
10		ウラボシ	A	林縁	○			62	ヒルガオ	B	林縁	◎	◎	◎	
11		オオハコ	B	林縁	◎	◎	◎	63	ヒロハクキ	B, C	海辺		○	△	
12		オカシ	B	海辺		△		64	フウトウカズラ	S	林縁	◎	◎	◎	
13		オランダカ	B, C	河口	○	○	○	65	フキ	B, C	林縁	◎	◎	◎	
14		カキト	B	林縁	○	○	○	66	ヘビイチゴ	S	林縁		○	○	
15		カナムグラ	B	林縁	◎	◎	◎	67	ホタルブクロ	B, C	林縁		○	○	
16		カラスウリ	B, S	林縁	○	○	○	68	ホトケウ	B	海辺		○	△	
17		カラスノエンドウ	B, S	林縁	◎	◎	◎	69	ホトケ	B	林縁		○	○	
18		カントウタンボ	B, R	林縁	◎	◎	◎	70	ミツ	B	林縁		○	○	
19		ギシギシ	B	林縁、河口	◎	◎	◎	71	ムラサキツメクサ	B, C	林縁	◎	◎	◎	
20		キランソウ	B	林縁	◎	◎	◎	72	モミジ	B	林縁		○	○	
21		クサスキ	B	海辺、林縁		○	○	73	ヤブ	B	林縁	◎	◎	◎	
22		クズ	B, R	林縁、河口	◎	◎	◎	74	ヤブヘビイチゴ	S	林縁		△		
23		ゲンゲ	B, C	林縁	○	◎	◎	75	ヤブ	B	林縁	◎	◎	◎	
24		コガ	B	林縁	△	○	○	76	ヤマキ	B	林縁		○	○	
25		コウソ	B	林縁	○	○	○	77	ヤマノイモ	S, R	林縁		○	○	
26		コバ	B	林縁	△	△		78	ヤマユリ	R	林縁		○	○	
27		コマツ	B, C	海辺	◎	◎	◎	79	ヤマ	B, R	林縁		△		
28		サユ	R	林縁	△	○		80	ユキ	B	林縁	◎	◎	◎	
29		サル	B	林縁	◎	◎	◎	81	ヨモ	B	林縁、河口	◎	◎	◎	
30		シロ	B	海辺			◎	82	ワレ	B	林縁		○	○	
31		シロ	B, C	林縁	◎	◎	◎	83	シダ	B	林縁	△	○	○	
32		スイ	B	林縁、河口	◎	◎	◎	84	スキ	B	林縁	◎	◎	◎	
33		スカ	R	海辺		△	△	85	ゼン	C	林縁	◎	◎	◎	
34		スズ	B	林縁	○	○	○	86	ワラ	B	林縁	◎	◎	◎	
35		セリ	A	林縁、河口	◎	◎	◎	87	ア	B	林縁	◎	◎	◎	
36		タ	B, C	林縁	◎	◎	◎	88	ア	S	海辺		○	△	
37		タ	B	林縁	◎	◎	◎	89	ア	B, S	林縁	◎	◎	◎	
38		チ	C	林縁	◎	◎	◎	90	イ	B, S	林縁	◎	◎	◎	
39		ツ	B, C	林縁	◎	◎	◎	91	ガ	S	林縁	◎	○	○	
40		ツ	B	林縁		○		92	ク	B, S	海辺		○	○	
41		ツ	B	林縁	◎	◎	◎	93	ク	B	林縁	◎	◎	◎	
42		ツ	B	海辺	○	◎		94	コ	B	林縁		◎		
43		ツ	B, C	林縁、海辺	◎	◎	◎	95	ク	B, S	林縁	△	△	△	
44		ト	B, C, R	林縁	◎	◎	◎	96	ス	B	林縁		○	○	
45		ナ	B	林縁	◎	◎	◎	97	ハ	B	林縁		△		
46		ナル	B	林縁	◎	◎	◎	98	ハ	B	林縁		○	○	
47		ニ	B, C	林縁	◎	◎	◎	99	フ	S	林縁		○	○	
48		ノ	B, R	林縁	◎	◎	◎	100	マ	S	林縁	△	△	△	
49		ノ	B, C	林縁		○	○	101	ム	S	林縁	△	△	△	
50		ノ	B, R	林縁、海辺	◎	◎	◎	102	ヤ	S	林縁	△	△	△	
51		ハ	B	林縁	◎	◎	◎	103	ヤ	B, S	林縁	◎	◎	◎	
52		ハ	B	林縁	◎	◎	◎								

^z 日本の野生植物 (平凡社) の分類による

^y A: 全体 B: 芽、若葉、C: 蕾、花 S: 種子、果実、むかご、R: 根、鱗茎

^x 1 調査地点あたり、◎: 多、○: 普通、△: 少

^w 指定植物 (自然公園法に基づく保護地域内では、許可がなければ採取不可)

イタドリのように全ての地域の林縁や河口に面的な群落を形成する種類も多く見られたが、ウワバミソウは東部の林縁のみに見られ、オカヒジキ(図-3)は南部の海辺にわずかに見られるなど、一部の地域のみ見られるものがあった。利用部位については、(A)植物全体を利用するアオミズやウワバミソウ、セリなどがあった。(B)芽、若葉を食用とするものは多く、アレチギシギシやイヌガラシ、ウシハコベなどが見られた。また、(C)花や花蕾を食用とするものとして、オランダガラシやゲンゲ、コマツヨイグサがあった。(S)種子、果実やむかごを食用とできるものは、ハマエンドウ、フウトウカズラ、ヘビイチゴなどがあった。一方、(R)根部を食用にできるものは、ウバユリ、カントウタンポポ、クズなどがあった。草本類は、林縁や海辺など複数の環境条件で確認できるものが多かった。

シダ類については、スギナ、ゼンマイおよびワラビについては、全域に多くの個体量を確認できたが、ジュウモンジシダ(図-4)の個体量はやや少なかった。

木本類は、アカメガシワやアケビなどが全域に多く確認できたが、コアジサイやマタタビは



図-3 海辺にみられるオカヒジキ



図-4 ジュウモンジシダ

少なかった。また、全体的に新芽や果実を食用とするものが主であった

3. 地域内の自生植物利用実態

(1) 農産物直売所における販売状況

2カ所の直売所で地域性があると思われる食用可能な自生植物の販売品調査を平成23年3月～12月にかけて月別に行った結果、ツワブキ、タラノキ、ノビル、セリおよびモミジガサの5品目を確認した(表-2)。なお、ここでは地域内の流通量が比較的多いアシタバ、フキおよびワラビを除いた。

ノビルは3月から5月および12月に葉を束ねて根部を付けたものを販売していた。ツワブキは20cm程度の新芽をフキと同様に束ねて販売していた(図-5)。タラノキやセリは、パックやビニールに入れて販売していた。モミジガサは、6月に地上部20cmを束ねて水に挿し

表-2 食用可能な自生植物の販売品目と時期

	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12月
ツワブキ	←	→								
タラノキ	←	→								
ノビル	←	→	←	→						←
セリ		←	→							
モミジガサ			←	→						



図-5 ツワブキ（磯ふき）の販売



図-6 ノビルの松前漬け

て販売していた。

(2) 利用経験と調理品

平成23年10月20日に、地域の主に50歳以上72名を対象に、利用経験のある品目および調理品について複数回答可でアンケート調査した。その結果、14種類が確認された(表-3)。その中で、ノビルと回答した人数が15人と最も多く、漬け物や和え物、煮物および天ぷらとして利用されていた。

また、ツワブキも回答人数が13人と多く、

漬け物や煮物に利用されていることがわかった(図-6)。その他には、モミジガサが3人、セリ、ツルナおよびウバユリが2人それぞれ利用の回答があった。セリは、南部では肉飯の材料として法事の際などに郷土料理として利用されていた。一方、イタドリやオカヒジキ、ゼンマイなどは、回答人数は1人と少なかった。

4. 新規野菜類候補の選抜

伊豆半島南部地域には103種類の食用可能な植物が見られたが、実際に直売所での販売実

表-3 品目別調理品名

品目	回答人数 ^z	主な調理品名
ノビル	15	松前漬け、胡麻和え、天ぷら
ツワブキ	13	ぬか漬け、醤油味の煮付
モミジガサ	3	天ぷら、おひたし
セリ	2	肉飯、酢味噌和え
ツルナ	2	天ぷら
ウバユリ	2	蒸かし、煮付け
イタドリ	1	炒め物、甘辛味付け
ウバミソウ	1	おひたし
オカヒジキ	1	炒め物
ゼンマイ	1	煮付け
ツクシ	1	油炒め、佃煮、おひたし
アザミ	1	味噌漬け
ユリ類	1	煮物
ユキノシタ	1	天ぷら

^z n=78.複数回答可

績や利用実態があるものについては15種類程度であった。

これらをふまえて、地域の特色ある新規野菜類の候補として、ノビル、ツワブキ、モミジガサ、ウバミソウ、オカヒジキ、ボタンボウフウ、ウバユリ、ヤブレガサ、ジュウモンジシダ、ハマダイコンおよびツルナ合計11種類を選抜した。

地域に幅広く自生し、食用としてよく利用されているが、野菜として生産されていないノビルやツワブキおよびモミジガサは、安定して生産流通させることにより、いっそうの活用をすすめる。

また、地域内ではほとんど利用されていないが、他地域でよく利用されているものがある。ウバミソウ・オカヒジキは主に東北地方、ハマダイコンは島根県、ボタンボウフウは沖縄県、ツルナは全国的に野菜として栽培や利用が見られる。今後地域でも新たな野菜類として利用をすすめる。

一方、全国的にあまり利用されていないが、図鑑などに食用として紹介され、特に伊豆半島南部地域に多く自生しているウバユリ、ヤブレガサおよびジュウモンジシダは、野菜として安定生産することにより、地域の新たな需要を喚起し、新たな特徴のある食材として活用をすすめていく。

今後は栽培に向けた生態調査を行うとともに、利用方法について検討する。

なお、木本類については、収穫までに時間がかかることや、新芽や果実など特定の部位を時期など限定的に利用することが多いため、新規野菜類の候補からは除いたが、カジイチゴやフイチゴなどのキイチゴ類の果実は、生食以外に加工品利用ができることから、野菜とは異なった新たな自生植物利用の可能性があると考

えられた。

おわりに

本研究を行うにあたり、農産物直売所や地域内在住者に調査協力をいただいた。記して感謝の意を表します。

参考・引用文献

- 今井國勝・今井万岐子 2009 よくわかる山菜
大図鑑 永岡書店
- 橋本郁三 2007 食べられる野生植物大事典
草本・木本・シダ 柏書房
- 杉本順一 1962. 伊豆の植物 社団法人東京
緑友会
- 近田文弘 1981 静岡県の植物群落 第一法規
出版会社
- 宮脇昭・奥田重俊・藤原一絵・大野啓一・中村幸人・
村上雄秀・鈴木伸一 1987 静岡県の潜在
自然植生 静岡県
- 杉本順一 1965. 日本草本植物総検索誌 I
双子葉篇 六月社刊
- 杉本順一 1973. 日本草本植物総検索誌 II
単子葉篇 六月社刊
- 杉本順一 1966. 日本草本植物総検索誌 III
シダ篇 六月社刊
- 佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・亘理俊次・
富成忠夫 1985 フィールド版日本の野生
植物 草本 株式会社 平凡社
- 佐竹義輔・原寛・亘理俊次・富成忠夫 1993
フィールド版日本の野生植物 木本 株式会社
平凡社
- 岩槻邦男 1992 日本の野生植物 シダ 株式会社
平凡社
- 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

新規畑作除草剤トプラメゾン

日本曹達㈱ 農業化学品開発グループ 高橋明裕

1. はじめに

トプラメゾンは、BASF 社により開発されたとうもろこし畑の一年生イネ科および広葉雑草を防除する茎葉処理除草剤である。本剤は植物のHPPDを阻害し、白化症状を生じさせ対象雑草を枯死させる。現在、北南米およびヨーロッパの一部において、デントコーン、スイートコーンおよびポップコーンの一年生雑草防除剤として販売されている。

国内では、日本曹達㈱により平成20年からNP-65液剤として（公財）日本植物調節剤研究協会を通じて適用性試験が実施され、とうもろこしの3～5葉期処理でNP-65液剤に広い殺草スペクトラムと高い選択性を有することが確認された。飼料用とうもろこし除草剤「アルファード液剤」として、平成25年6月13日に登録認可された。

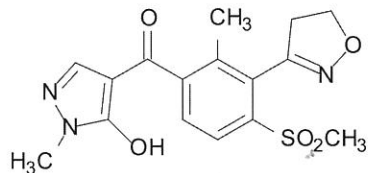
2. 名称及び構造式

一般名：トプラメゾン

商品名：アルファード液剤

化学名 (IUPAC)：[3-(4,5-ジヒドロ-1,2-オキサゾール-3-イル)-4-メシル-o-トリル]
(5-ヒドロキシ-1-メチルピラゾール-4-イル)
メタノン

構造式：



3. 物理化学的性状及び安全性

性状：白色結晶

蒸気圧： 1×10^{-10} Pa 以下

分子量：363.39

融点：220.9～222.2℃

水溶解度：510mg/L(pH3.1, 20℃)

ラット経口毒性 (LC50)：>2,000mg/kg

ラット経皮毒性 (LC50)：>2,000mg/kg

魚毒性 (コイ；LC50)：>100mg/L(96hr)

4. 作用機作

HPPDは、植物のプラストキノンやトコフェロール生合成の上流の4-ヒドロキシフェニルピルビン酸からホモゲンチジン酸への反応を触媒する酵素である。この経路で合成されるプラストキノンは、カロチノイド生合成に関与するフィトエン不飽和化酵素 (PDS) の補酵素として働いている。トプラメゾンがHPPDを阻害すると¹⁾、プラストキノンが生合成されずPDSが働かなくなり、ノルフルラゾンなどのようなPDS阻害剤同様フィトエンが蓄積する²⁾。その結果、トプラメゾンで処理された感受性植物は

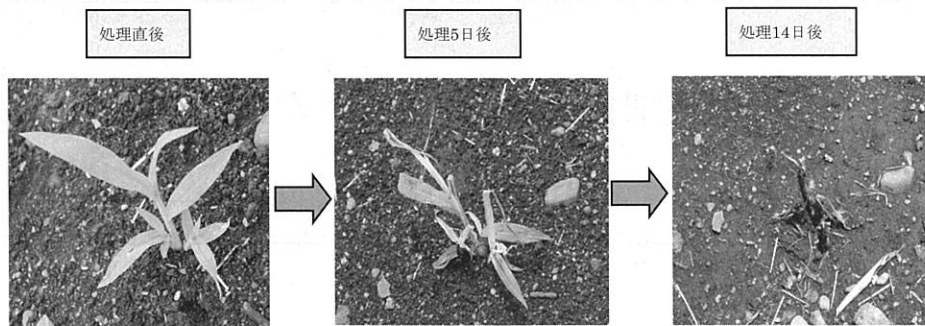


図-1 アルファード液剤処理による作用発現
日本曹達株式会社 藤原フィールドリサーチセンター

白化し、枯死にいたる(図-1)。

また、とうもろこしと感受性植物間の高い選択性は、HPPDに対するトプラメゾンの阻害活性が感受性植物のほうが約10倍高いことと、脱メチル体(活性はトプラメゾンの約1/50)への代謝分解がとうもろこしのほうが早いことに起因する¹⁾。

5. 作用特性

1) 殺草スペクトラム

アルファード液剤の殺草スペクトラムを示す

表-1 アルファード液剤の殺草スペクトラム

科	種名	効果	科	種名	効果
イネ科	ヒシハ [△]	◎	アオイ科	イチビ [△]	◎
	エノコグサ	◎	ナデシコ科	ハコバ [△]	◎
	イヌビエ	◎		ミノフスマ	◎
	オヒシハ [△]	◎		オオツメクサ	◎
	オクサキビ [△]	◎	ハラツメクサ	◎	
ジャッカーケーン	◎	ヒユ科	ハリビユ	◎	
イヌタデ [△]	◎		アオビユ	◎	
タデ科	サエタデ [△]	◎	ホソアケイトウ	◎	
	タニソバ [△]	◎	ナス [△]	◎	
キク科	フタクサ	◎	アブラナ科	スカシタコボウ	◎
	ハキタメキク	◎	スベリヒユ科	スベリヒユ	◎
	カサバ [△] ロウ	◎	アカザ科	シロサ [△]	◎
	ハルシ [△] オン	◎	ナス科	イヌホオズキ	◎
	オオフタクサ	◎		オオイヌホオズキ	◎
	オオナモミ	◎		ヒロハワリンホオズキ	◎
シソ科	ホトケナサ [△]	◎	チョウセンアサガオ	◎	
サ [△] クロツク科	サ [△] クロソウ	◎	カヤツリグサ科	カヤツリグサ	×

効果：◎極大(100～90%)、○大(89～80%)、△小(79～60%)、×無(59%以下)
社内及び日植調委託試験(2008～2011)

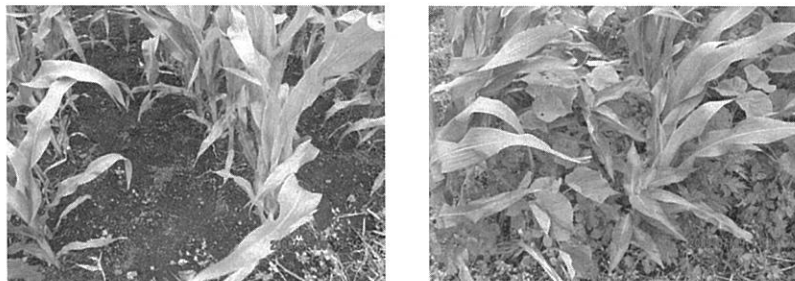


図-2 アルファード液剤圃場試験
 大分県農林水産研究センター 畜産試験場 (H21年日植調委託試験)
 左：アルファード液剤 150ml/10a 処理区 右：無処理区

雑草 10 品種に対しても、市販剤と比べ高い効果であった(図-3)。近年飼料畑で問題となっているイチビ、オオブタクサに対しても非常に

高い効果を示すことを現地試験で確認した(図-4)。アルファード液剤は、茎葉処理にて一年生雑草に対し高い除草活性を有することが示された。ただし、本剤は茎葉処理剤なので土壌処理活性はない。

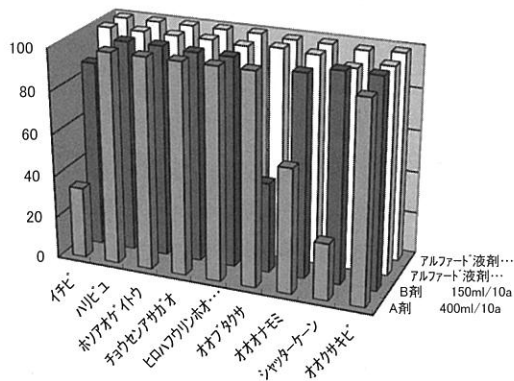


図-3 外来雑草に対するアルファード液剤効力試験
 H24年日植調自社試験

3) とうもろこしに対する安全性

飼料用とうもろこし 51 品種に対するアルファード液剤に対する感受性試験を行った結果、いずれの品種で問題となる葉害は観察されなかった(表-2)。海外でもデントコーン、スイートコーンそれにポップコーンに使用されているので、とうもろこしに対する安全性は高いと考えられる。

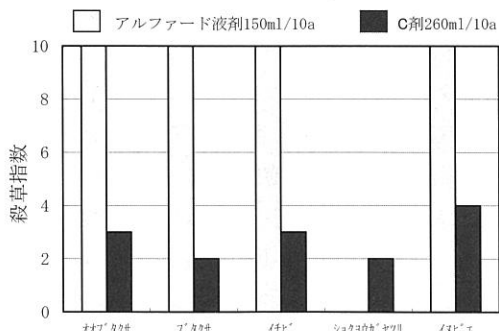


図-4 アルファード液剤圃場試験
 栃木県那須塩原市 (H24年現地試験)
 殺草指数 (0：効果なし～10：枯死)

6. おわりに

輸入飼料に混入していた外来雑草が飼料畑に侵入し、経済的被害をもたらしている。特に、有効な除草剤のないオオブタクサが飼料畑に侵入すると収穫を放棄せざるを得ない状況に落ち入る場合もある。アルファード液剤は、オオブタクサを含む外来雑草に対し高い効果を示すので³⁾、これら雑草の防除剤として有望と考えられる。ここ数年輸入飼料価格の高騰が酪農家の経営を圧迫しており、自給飼料生産が見直されている。本剤が飼料用とうもろこし畑雑草防除

表-2 アルファード液剤のとうもろこし適用確認品種

品種					
(パイオニア)					
39M48	34N84	P1543	39T13	30N34	36B08
39K56	33N29	31P41	39B29	30D44	38F10
39T45	P7631	31N27	39H32	38V52	P2817
39A87	38H20	P9400			
(ゴールドデント)					
KD650	KD670	KD680	KD750		
(ニューデント)					
LG3215	リッチモンド	LG3235	ソリード	DKC34-20	ビビッド
(スノーデント)					
王 夏	122レオ	118	115	LG3520	わかば
(ロイヤルデント)					
TH058	TH725				
(ネオデント)					
シンシア90					
ゆめそだち	コビー	デュカス	チベリウス	おおぞら	ゆめつよし
ゆめちから	メルクリオ	アンポール	タカネスター	クウイス	

日本曹達(株)榛原フィールドリサーチセンター

の一助となり、生産向上に貢献できれば幸いです。

参考文献

1) Klaus Grossmann and Thomas Ehrhardt, On the mechanism of action and selectivity of the corn herbicide topramezone : a new inhibitor of 4-hydroxyphenylpyruvate dioxygenase. Pest Manag Sci, 63, 429-439(2007).

2) James D. McCurdy et.al. Effects of mesotrione on perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) carotenoid concentrations under varying environmental conditions. J Agri Food Chem, 56, 9133-9139(2008).

3) 高橋明裕ら, 新規除草剤トプラメゾン液剤による飼料用トウモロコシ畑の外来雑草10種に対する除草効果とオオブタクサ防除における実用上の課題. 雑草研究, 58, 69-75(2013).

畑雑草の幼植物 (8)カラスノエンドウ類

(独)農業・食品産業技術総合研究機構 中央農業総合研究センター 浅井元朗

本州以南に自生するマメ科ソラマメ属のつる性冬生一年生草種のいくつかが麦畑に侵入・まん延する。カラスノエンドウ(別名ヤハズエンドウ) *Vicia sativa* subsp. *nigra* var. *segetalis* が最も多く、スズメノエンドウ *V. hirsuta*、カスマグサ *V. tetrasperma* も比較的普通に見られる。この他、ナヨクサフジ *V. villosa* subsp. *varia* やその変種であるピロードクサフジ subsp. *villosa* も稀に侵入する。

ムギ類への被害はカラスノエンドウが最も大きく、種子が収穫物に混入すると選別が困難なため問題となる。二毛作の麦畑では通常、秋期に出芽し、越冬後、初夏に開花結実という生活史をとる。しかし、野外での出芽期間は長く、夏期から出芽が見られる。

ソラマメ属は地下子葉性で、子葉は土中にとどまり、本葉第1葉から地上に出る。出芽可能深度は数 cm ~ 10cm に及ぶ。カラスノエンドウの第1, 2葉は2小葉で、先の尖る線状だ円形で、葉柄の基部に披針形の托葉がある(写真-1)。以後、第1枝に同形の葉を数対展開した(写真-2)後、第1枝の基部から第2枝を出す(写真-3)。幼植物の小葉は成植物の小葉とは形が異なる。基部からさかんに分枝を出し、第2枝以降の小葉は広倒卵形となり、その先は凹む(写真-4)。生育が進むと小葉の数は2対から、4対以上となり(写真-5)、秋期に出芽した個体は越冬期に盛んに分枝する

(写真-6)。

スズメノエンドウの第1葉は4小葉(2対)で、小葉は線状だ円形で先は尖らない(写真-7左)。カスマグサの第1葉は2小葉(1対)で、先の尖るだ円形(写真-7右)。カラスノエンドウと同様に、第1枝に数枚の複葉を出した(写真-8:スズメノエンドウ, 写真-9:カスマグサ)後、地際から第2枝, 第3枝…を分枝する(写真-10:スズメノエンドウ, 写真-11:カスマグサ)。3草種とも葉は互生し、枝上部の複葉の先端は巻きひげとなり、他物に絡みつく。

成植物ではカラスノエンドウは小葉12~14枚の偶数羽状複葉で、先のやや凹んだ倒披針形あるいは広線形となる。他物に絡みついて茎が立ち上がる。茎は四角形で軟毛があり、葉の基部に2裂する托葉がある(写真-12)。スズメノエンドウの托葉は小型である(写真-13)。

カラスノエンドウは葉腋に1, 2個の紅紫色の花をつけ(写真-14)、豆果は長さ約5cm, 無毛で熟すと黒色となり(写真-15)、中に約8個の種子を入れる。スズメノエンドウは長い花柄の先に白紫色の花を数個つけ(写真-16)、豆果には毛があり、中の種子は2個。カスマグサは花柄の先に淡紅紫色の花を1, 2個ずつつけ(写真-17)、豆果は無毛、中の種子は4個である。



写真-1 カラスノエンドウの第1枝第1,2葉。



写真-2 4対の本葉をつけたカラスノエンドウ第1枝。



写真-3 地際から第2枝(写真右側)を分枝したカラスノエンドウ幼植物。

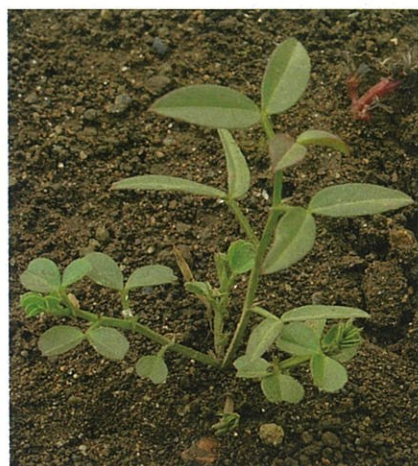


写真-4 第2~5枝を分枝したカラスノエンドウ幼植物。



写真-5 盛んに分枝するカラスノエンドウ幼植物。



写真-6 カラスノエンドウ越冬個体。



写真-7 スズメノエンドウ(左),カスマグサ(右)の第1本葉。



写真-8 第3葉を展開中のスズメノエンドウ第1枝。



写真-9 第3葉を展開したカスマグサ第1枝。



写真-10 スズメノエンドウ幼植物。



写真-11 カスマグサ幼植物。



写真-12 カラスノエンドウの茎と托葉。



写真-13 スズメノエンドウの托葉。



写真-14 カラスノエンドウの花。



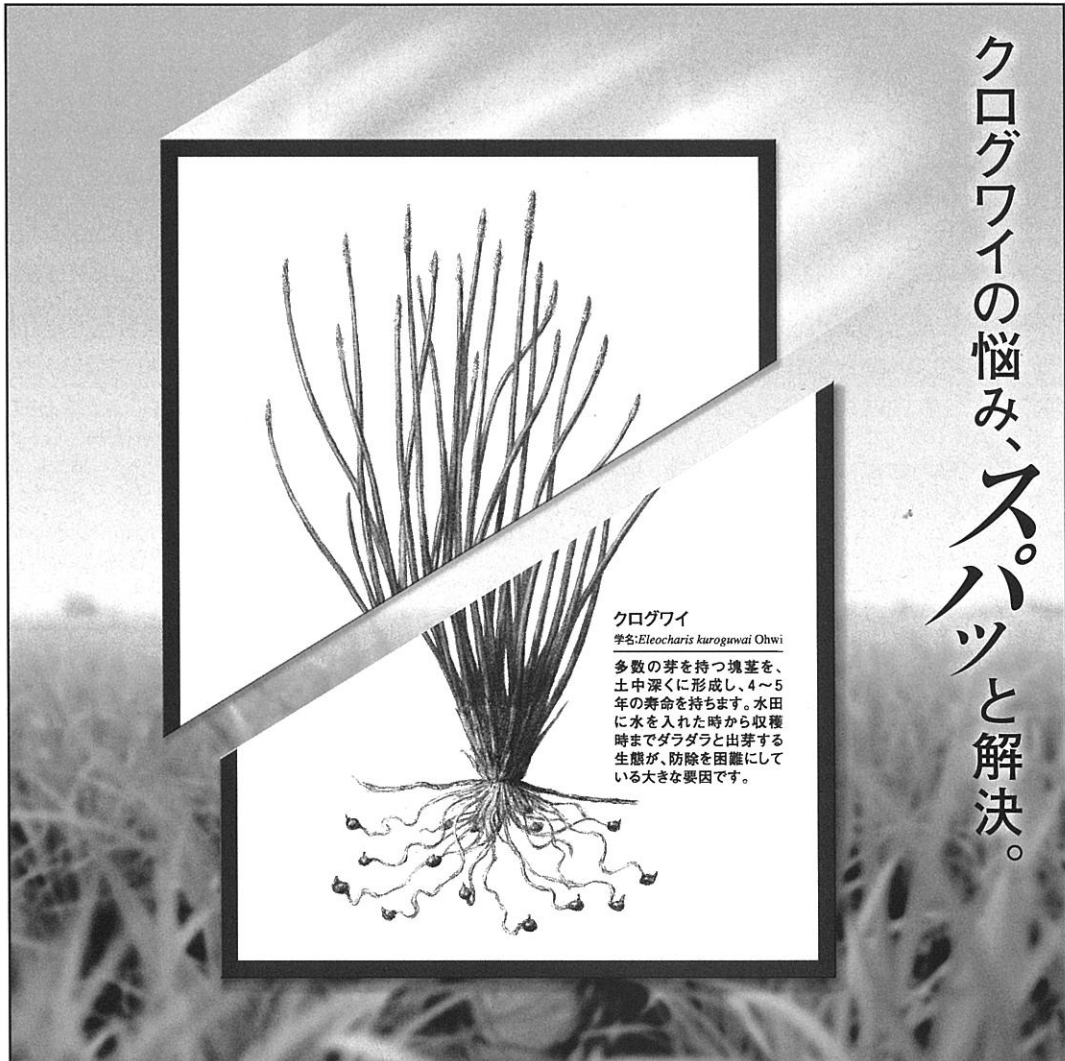
写真-15 カラスノエンドウの豆果。



写真-16 スズメノエンドウの花。



写真-17 カスマグサの花。



クログワイの悩み、**スパスパツ**と解決。

クログワイ

学名: *Eleocharis kuroguwai* Ohwi

多数の芽を持つ塊茎を、土中深くに形成し、4~5年の寿命を持ちます。水田に水を入れた時から収穫時までダラダラと出芽する生態が、防除を困難にしている大きな要因です。

適用拡大でさらに使いやすく!

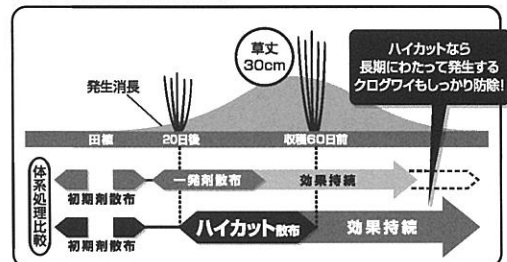
初期剤との体系で、クログワイもしっかり防除。
一発剤よりも遅い時期の散布で、徹底的にたたきます。

水稲用除草剤

ハイカット®
1キロ粒剤

- ノビエの3.5葉期まで防除
- SU抵抗性雑草にも有効 ●難防除雑草に卓効

【クログワイ防除の体系処理比較】



Ⓢは日産化学工業(株)の登録商標

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-agro.net/>

「話のたねのテーブル」より

山野草あれこれ(1)

廣田伸七

カラハナソウ<クワ科>

梅雨が明けて猛暑がやってくると、欲しくなるのが冷たいビール。ホップの香りが懐かしい。このビールに使われるホップに非常によく似た果穂をつけるのが、野生植物のカラハナソウである。カラハナソウは原野や山地、路傍の草むらなどに生育し、茎が細長いつるになって、やぶなどに覆いかぶさるように繁茂する。つるは丈夫で茎や葉柄に丁字形の棘状の毛がある。葉は卵円心形で長さ4~12cm、幅3~10cm、縁には鋸歯がある。

雌雄異株で、7~8月に雄花は円錐花序を出して花を咲かせる。雌花は2個の花が1個の苞につつまれ、径15~18mmの球果状に集まる。これが、ホップの球果とそっ

くりである。そのためホップにはセイヨウカラハナソウの別名があり、カラハナソウの母種である。夏にカラハナソウを探し匂いをかぐと香りがする。

エンビセンノウ<ナデシコ科>

園芸植物としても売れそうな美しい花を咲かせるエンビセンノウは、山地の原野や溪流沿い、やや湿った場所に生育する。花が美しいので庭などに植えられることもある。茎は円柱状で2本~数本直立し、高さ50~80cm、葉は対生し全縁。7~8月に花が咲く。花弁は3個で拡大部が4裂片ほどに深く裂ける。

この状態から「燕尾仙翁」の名がある。

(話のたねのテーブル No.223 より)



▲カラハナソウ、山野に生育し、夏に球果ができる



▲カラハナソウの球果、ホップに非常によく似る



▲エンビセンノウ、夏の樹林下でひっそりと咲く



▲茎は数本直立し、高さ50~80cm



▲花の状態から燕尾仙翁の名がある

植調協会だより

◎ 会議日程のお知らせ

・平成 24 年度冬作関係(麦類・いぐさ・水稲
刈跡)除草剤・生育調節剤試験成績中央検討会
日時:平成 25 年 9 月 12 日(木)10:00~17:00

場所:浅草ビューホテル

〒111-8765

東京都台東区西浅草 3-17-1

TEL 03-3847-1111

編集後記

夏は毒グモの被害が増える季節でもある。「毒グモ騒動の真実」(全国農村教育協会、2012年)に記載されている日本での毒グモ咬傷事例 49 件のうち、8~9月に発生したものが 27 件である。毒グモが熱帯・亜熱帯を中心に分布していることから、気候条件という要因が考えられるが、咬傷事例の多くが庭などに下りる際に履こうとしたサンダルに付いていた毒グモによることから、裸足でつかけるというのはかなり危険である。

わが国で毒グモと呼ばれるクモは、最も多いのがセアカゴケグモ、次いでハイイロゴケグモ、さらに 3 種を加えた 5 種で、いずれも外来生物である。毒グモと聞くと多くの日本人はタランチュラのような大型のクモを想起するようであるが、これには毒はない。毒グモはいずれも比較的小さいクモで、セアカゴケグモでは成熟したメスの体長が 7~10mm、球形の腹部の背面中央に赤色のよく目立つ帯がある。日本ではすべて戸外で発見され、少し湿った側溝、排水溝の蓋の裏側、庭や花壇のコンクリートブロックの隙間、建物の隅や窪み、墓石の間、フラワーポット、

プランター、植木鉢の下、地表近くの固い人工物の隙間などに巣を作り、木や草にはつかない。

毒グモがどのくらい危険な生物であるかについては、1995 年の初発見以来、「死の危険あり」から「おとなしいので安全」まで、両極端の情報に踊らされ、正しい実態がなかなか伝えられてこなかったが、「かなり危険だが、オオスズメバチほどではない」といったあたりであろう。また、咬傷例の増加とともに重症になる可能性があるといわれ、さらにアナフィラキシーショックによる死亡例も世界では報告されている。

ともあれ、毒グモは侵入からの 18 年間で分布を広げ、咬傷被害も増えている。日本での毒グモ騒ぎには、加速度的に増加する外来生物、クモ類に対する悪印象、熱しやすく冷めやすいマスコミなど、日本特有の問題が凝縮されていると見る識者の見解は注目されるべきであろう。

毒グモ被害の回避には、野外作業では軍手を着用するなど、咬まれないことが第一で、まだまだ続く猛暑の日々、十分に注意したい。

公益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 理事長 小川 奎

発行人 植調編集印刷事務所 元村 廣司

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 (03) 3833-1821 (代)

FAX (03) 3833-1665

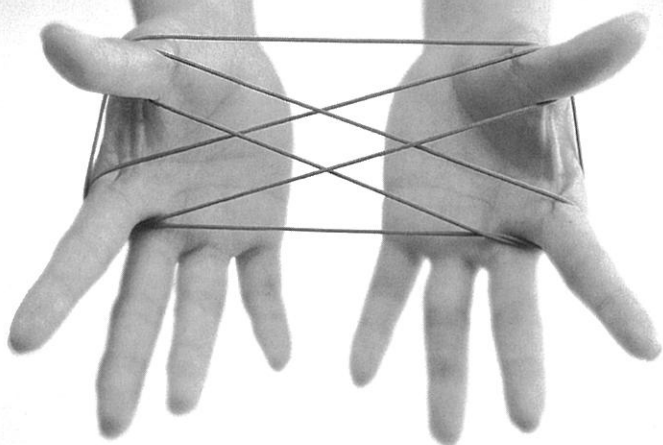
平成 25 年 8 月発行定価 525 円(本体 500 円+消費税 25 円)

植調第 47 巻第 5 号

(送料 270 円)

印刷所 (株)ネットワン

私たちの多彩さが、
この国の農業を豊かにします。



®は登録商標です。

大好評の除草剤ラインナップ

新登場! **ゼータワン** 1キロ粒剤 ジャンボ フロアブル

新登場! **メガゼータ** 1キロ粒剤 ジャンボ フロアブル

新登場! **オサキニ** 1キロ粒剤

新登場! **ショウリョクS** 粒剤

アワード フロアブル

イッテリ 1キロ粒剤 ジャンボ フロアブル

キックバイ 1キロ粒剤

クラッシュEX ジャンボ

シェリフ 1キロ粒剤

忍 1キロ粒剤 ジャンボ フロアブル

ショウリョク ジャンボ

テイクオフ 粒剤

ドニチS 1キロ粒剤

バトル 粒剤

ヨシキタ 1キロ粒剤 ジャンボ フロアブル

会員募集中 農業支援サイト **i-農力** <http://www.i-nouryoku.com>

お客様相談室 0570-058-669

SCC GROUP

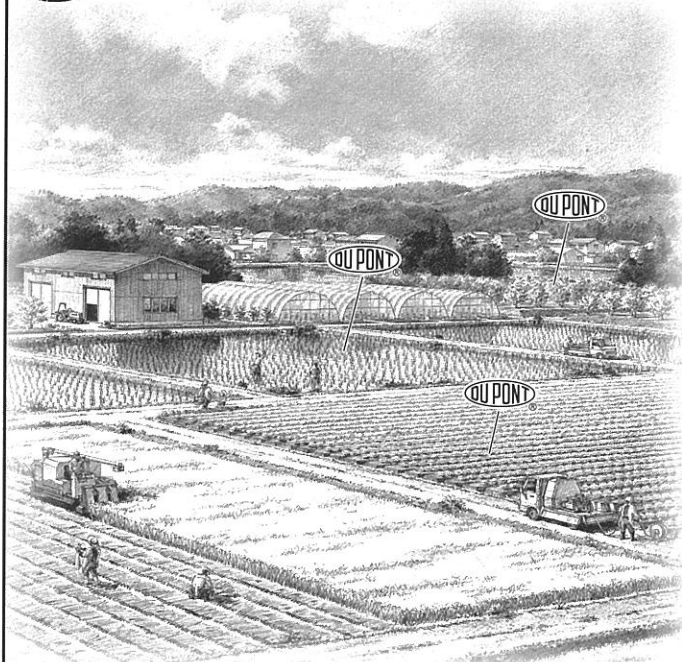
住友化学

住友化学株式会社

●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。●小児の手の届く所には置かないでください。●空袋、空容器は燃焼等に放棄せず適切に処理してください。



powered by
RYNAXYPYR®



日本の米作りを応援したい。

全国の水稲農家の皆さまからいただく様々な声をお聴きして、これまで「DPX-84混合剤」はSU抵抗性雑草対策を実施し、田植同時処理、直播栽培など多様な場面に対応した水稲用除草剤を提供してまいりました。そしてさらに雑草防除だけでなく、育苗箱用殺虫剤「フェルテラ」で害虫防除でも日本の米作りを応援したいと考えています。
— 今日もあなたのそばに。明日もあなたのために。



The miracles of science™

デュポン株式会社 農業製品事業部 〒100-6111 東京都千代田区永田町2-11-1 山王パークタワー

デュポンオーバル®、The miracles of science™、フェルテラ®、RYNAXYPYR®は米国デュポン社の商標および登録商標です。

自然に学び自然を守る



特長

〈広範囲の雑草に有効〉

雑草発生前の散布でほとんどの畑地一年生イネ科および広葉雑草を同時に防除します。

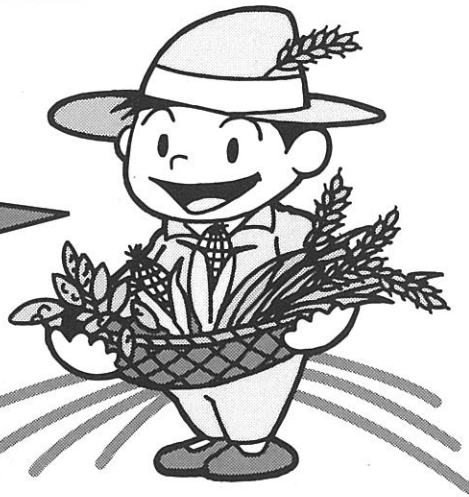
〈安定した除草効果〉

作用性の異なる3種の有効成分を混合することにより、幅広い草種に安定した除草効果を示します。

〈長い持続効果〉

本剤は土壌中の移動性が小さいため、長期間雑草の発生を抑えます。

しつこい畑地雑草を
きれいに抑えます。



大豆、えだまめ、小麦・大麦、とうもろこし、にんじん、ばれいしょの雑草防除に

クリアター

乳剤 細粒剤F

●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。



JAグループ

農協



経済連

®は登録商標

自然に学び 自然を守る



クマ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

植調第四十七巻第五号(通巻第五百四十四号)
平成 三十五年 八月 発行

天下無草

新登場

非選択性茎葉処理除草剤

ザクサ

液剤

ザクサ普及会

北興化学工業株式会社

[事務局] Meiji Seika ファルマ株式会社

〒104-8002 東京都中央区京橋2-4-16

ザクサ®はMeiji Seika ファルマ(株)の登録商標

