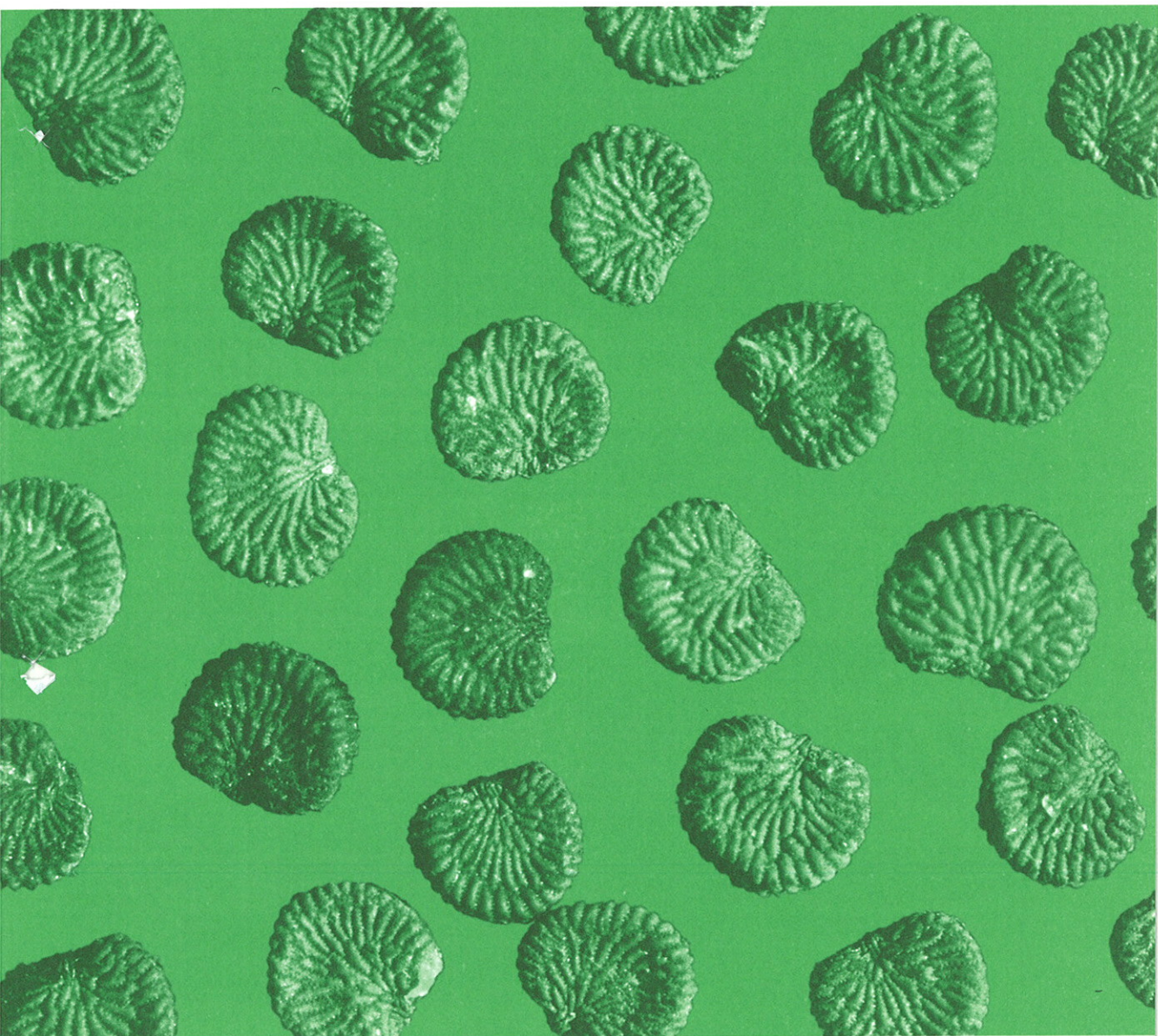


植調

第40巻第8号



ムシトリナデシコ (*Silene armeria* L.) 長さ0.6mm

財団法人 日本植物調節剤研究協会編

中期・一発処理剤の効果安定につながる、 初期除草の定番！

水田用初期除草剤

初 **ペクサー**® **フロアブル**
1キロ粒剤

特 長

- 発生前～始期の使用で、後に使用する中期剤・一発処理剤の効果をさらに安定させます。
- すぐれた経済性で、低コスト稲作に貢献できます。
- 人畜・水産動物・環境に低毒性です。

®科研製薬(株)登録商標

JAグループ
農 協 | 全 農 | 経済連

三井化学クロップライフ株式会社
〒103-0027 東京都中央区日本橋一丁目12番8号

SU抵抗性雑草*も、田植同時におまかせ！

SU抵抗性
ホタルイに！

SU抵抗性
アゼナ類に！

SU抵抗性
コナギに！

SU抵抗性雑草に効く、田植同時処理除草剤

バイエル

イナバー® **DX**
1キロ粒剤

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

ムラなくまけて、効果長もち



®は登録商標

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

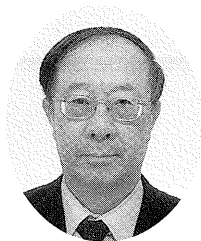
- 使用前にはラベルをよく読んで下さい。●ラベル記載以外には使用しないで下さい。
- 本剤は小児の手の届く所には置かないで下さい。



Bayer CropScience

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

巻頭言



果樹の優良種苗とは

(財)日本植物調節剤研究協会 評議員
(社)日本果樹種苗協会 専務理事

間 苧 谷 徹

果樹の優良品種とは質問すると、カンキツなら、皮が剥け易く、じょうのう膜が薄く、種子がなく、甘く、適度に酸味があり、芳香があり、剥皮した時に手に果汁が付かない等の条件を備えた品種ということになる。栽培農家側からいうと、加えて、栽培性が優れることである。栽培性の中身は、特殊な技術を使わなくても豊産性で、隔年結果性がなく、病虫害にも強いということである。更に言えば、当面は無理と思うが、品種に自家摘果性（樹勢に応じて、自分で落果させる能力）があると、大いに省力化につながる。

“病虫害に強い”の中で、大学の植物病理学の講義ではウイルス・ウイロイドが主役の一翼を担っているが、実際の果樹農業の現場となると、脇役になっているように思える。ウイルス・ウイロイド病は、人間でいえばエイズに相当する。一度かかると死ぬまで直らない。そのうち樹が枯れる恐ろしい病害であることは、恐らく多くの農家は知っている。

過去の歴史をひもとくと、昭和36年頃にブドウ「甲州」に、糖度が健全樹と比較して5～6度も低く、酸も多くなる樹が多く見られるようになり、この様な果実は“味なし果”と呼ばれた。リンゴでは、昭和45年頃より、高接病が顕在化し、樹が枯死する例も見られた。カンキツでは、昭和53年に温州ミカン「宮本早生」にトラミカンが発生した。これらは、全てウイルスによるものである。最近ではカンキツ「不知火」にウイロイドが拡散している。ウイルス・ウイロイドの病徴は、細菌病等のように、直ぐ目に付くものではなく、じわっとくる場合が多い。直ぐ目に付く病害には、果樹経営に悪影響を与える

こともあり、栽培農家は敏感に反応する。

品種更新を行う際に、無毒の穂木から苗木を育成すれば、ウイルス・ウイロイドに罹病することは原則としてない。しかし、苗木からでは未収益期間が長いので、その期間を短縮するために、高接ぎ更新を行うことが多い。この時、接がれる樹（中間台）がウイルス・ウイロイドを保毒していれば、この樹から発生した枝を穂木として再利用すると、ウイルス・ウイロイドが拡散することになる。

高接ぎすると、ウイルス・ウイロイドに汚染される可能性が高くなることは、多くの栽培農家は知っている。が、多くは知らぬ振りを決め込み、当面の利益を優先させて高接ぎ更新をする場合が多い。当面の利益を優先させないといけないほど切羽詰まっているのが、現在の果樹農業の実力かも知れない。

行政側も、新品種更新の一つに高接ぎという方法を考えている。未収益期間を短くするにはこの方法が最も良いが、大きな落とし穴がある。上述したように、中間台がウイルス・ウイロイドを保毒していることがある。行政側が永続性のある果樹農業を考えているなら、優良品種の更新を高接ぎで進める際には、中間台のウイルス・ウイロイドの検査をまず最初にすべきである。しかし、これは“言うは易く行うは難し”である。このためには、圃場で簡便に調べる方法（一部のウイルスでは、簡易検定法が確立しているが）の確立と、検査システムの構築が必要である。研究機関も行政も、是非、方法とシステムの確立を急いで欲しい。同時に、農家にも高接病の恐ろしさを十分に啓蒙しないと、禍根を残すことになる。

目 次

(第40巻第8号)

巻 頭 言

果樹の優良種苗とは…………… 1

< 財団法人植物調節剤研究協会 評議員

(株)日本果樹種苗協会 専務理事 間苧谷 徹 >

果樹園の除草剤低水量散布による

雑草草種の制御…………… 3

< 大阪府立食とみどりの総合技術センター

都市農業部果樹園芸グループ

主任研究員 加藤彰宏 >

ブドウの休眠打破剤に関する研究開発の現状 … 9

< 徳農研機構 果樹研究所 薬師寺 博 >

在来イヌノフグリ覚え書き…………… 17

< 京都大学農学研究科 三浦励一 >

チガヤ2タイプ間の形態・生態・遺伝子に

おける変異…………… 23

< 徳農業環境技術研究所 生物多様性領域

特別研究員 水口亜樹

宮崎大学農学部 附属自然共生フィールド科学

教育研究センター 西脇亜也 >

帰化植物雑考…………… 31

タカサゴユリかシンテツボウユリか?

ー 帰化植物メーリングリストより抜粋ー

編集部

よりよい農業生産のために。三共アグロの農薬

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

ジャンボ®H/L・1キロ粒剤75/51・フロアブルH/L

●白化させて枯らす
非SU型初・中期一発剤!!**イネエース**

1キロ粒剤

●効きめの長〜い
初・中期一発処理除草剤!!**ラクダープロ**

フロアブル・Lフロアブル・1キロ粒剤75/51

●がんこな草も蒼白に
初・中期一発処理除草剤!!**シロノック**

H/Lフロアブル・Lジャンボ®

●三共アグロの優れた製剤技術から
生まれた グリホサート液剤**三共の草枯らし**●移植前後に使える
初期除草剤**シンク®乳剤**●時代先どり、ジャンボな省力
投げ込むだけの一発処理除草剤**クサトリーエース®** Hジャンボ®
Lジャンボ®●ノビエ3.5葉期まで使える
新しい中期除草剤**ザーベックス®DX** 1キロ粒剤●使いやすい
初期一発処理除草剤**ミスラッシャ®** 粒剤
1キロ粒剤●SU抵抗性の
アゼナ・ホタルイに**クサコント®** フロアブル

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

三共アグロネット会員募集中!

詳しくはホームページをご覧ください。

**三共アグロ株式会社**

SANKYO 〒113-0033 東京都文京区本郷4-23-14

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

果樹園の除草剤低水量散布による雑草草種の制御

大阪府立食とみどりの総合技術センター都市農業部果樹園芸グループ 主任研究員 加藤彰宏

1. 除草剤による雑草管理

1. 雑草管理の省力化

日本のような高温多雨な環境では雑草の生育が旺盛で、かつては雑草管理に多大な労力がかかっていた。大阪では第2次世界大戦まではほとんどの果樹園で清耕が行われ、先輩諸氏からはよく「昔は草削りに追われていた。」と聞かされた。

しかし果樹園の大部分が傾斜地である大阪では表土の流亡が著しかったため、戦後はその反省から草生栽培が奨励された。結局は実用的な方法として雑草草生が普及したのだが、雑草管理の時間は清耕に比べて格段に短縮され、平坦な園では機械化によりさらに時間短縮された。刈り取った草は敷き草として園内で利用され、

有機物補給の役割も果たした。

そして除草剤の出現は雑草管理をさらに飛躍的に省力化した。接触型除草剤が刈り取り代用に使われ、土壌処理型除草剤が長期除草用として普及した。

2. グリホサート剤による軽作業化

1980年代、大阪では吸収移行型のグリホサートが普及した。当初、低水量散布にとまどい農家ではなかなか使いこなせなかったが、今や最もよく使われている除草剤になった。散布水量が25ℓ/10aになることにより、軽四トラックに積んだ水槽1杯で1ha以上の散布ができ、作業そのものも雑草群落の上から散布するだけでよいので肉体的に楽である。背負い式などの簡

便な器具でも散布が出来る。重い動力噴霧機と長いホースを用いた水量100～150ℓ/10aの散布からさらに軽作業化した。

表-1に当センターで行った散布作業について所要

表-1 除草剤の散布方法と所要時間

散布水量 ℓ/10a	200	25	25	12.5
作業人員 人	2	2	1	1
噴霧機 ノズル 孔直径 mm 頭口数	動力噴霧機 霧ノズル 5頭口	動力噴霧機 泡沫ノズル 0.5 2頭口	電池式肩掛け 泡沫ノズル 0.8 1頭口	電池式肩掛け 泡沫ノズル 0.5 1頭口
器具積込	1分08秒	1分03秒	0分27秒	0分27秒
準備・調整 ※	12 01	7 07	12 15	4 54
散布(10a) ※※	39 50	32 40	71 00	44 30
後片付	5 45	5 15	3 48	3 48
器具収納	1 23	1 16	0 28	0 28
計	60 07	47 21	87 58	54 07

※ 器具収納場所とは場の往復及び薬液槽へ水を入れるための時間は含まず。時間の一例を示し

※※ 動力噴霧機を使用する場合は他にホース捌きの人員が必要。

た。薬液吐出量は

器具で調節できるが、散布作業は傾斜度や園の形に左右され、園内を歩いて散布をする場合はいずれの方法でも10aあたり30分以上は必要であった。足場の良くない急傾斜や、下枝にドリフトしやすい樹形の園では50分近くかかった。結局、全体の所要時間の差は、ほ場での噴霧機やホースの設置、水の用意、薬液の調整、後片付けといった散布作業そのものの以外でみられたが、低水量散布は所要時間の短縮よりも、むしろ軽作業化に大きな効果があった。

3. グリホサート耐性草種の蔓延

このように非常に便利なグリホサート除草剤は塩基を異にする商品が増え、混合剤も開発された。さらに価格が大幅に下がってからは使用回数が一層多くなり、そして全国的に耐性草種の増加が問題化するようになった。

当センターでも最近は同一園において年間2～3回使うようになり、それとともにグリホサート散布において特定の草種が枯れずに残り、除草効果が低下している。スギナの他にもツユクサ、マルバツユクサ、エノキグサ、ゼニゴケ、メマツヨイグサ、アメリカフウロ、ヒナタイノコズチ、アメリカセンダングサ、ユウゲショウは枯れず、スベリヒユ、ノゲシ、アキノノゲシも再生が多くみられる。これらの草種は年々増加し、そのため徐々に高薬量で慣行散布をおこなうようになってきている。

グリホサートは雑草管理の省力化や軽作業化の面からも優れた除草剤であるが、このままでは耐性草種と散布薬量増加の悪循環に陥ってしまうのではないかと危惧される。そこでグリホサート以外の除草剤の低水量散布によりグリホサートで枯れにくい草種を抑えて、グリホサートを今後も効果的に使い続けるために、次の試

験を行った。

II. グリホサート以外の茎葉処理型除草剤の低水量散布による雑草管理

1. 目的

軽作業でグリホサート耐性草種を増加させない除草法を確立するために、果樹園で一般に使われている除草剤グルホシネート及びピアラホスについて、果樹園雑草全般とグリホサート耐性草種に対する低水量散布（25～50g/10a）の除草効果を検討した。

2. 方法

大阪府立食とみどりの総合技術センター果樹ほ場において、市販の以下の剤を用いて試験した。処理薬量は登録されている範囲の上限に設定した。

グルホシネート（成分含量18.5%，商品名「バスタ液剤」）

ピアラホス（18.0%，「ハービー液剤」）

ジクワット・パラコート（7%・5%，「プリグロックスL液剤」）

グリホサートイソプロピルアミン塩（41.0%，「三共草枯らし」）

散布機具は電池式肩掛け噴霧器を用いた。低水量散布（水量25～50g/10a）には「ラウンドノズル25」，水量100g/10aの散布には通常霧ノズルを使用した。

調査方法は「果樹関係除草剤・抑草剤試験実施基準（平成14年改訂版）」財団法人日本植物調節剤研究協会作成に準じた。

3. 結果

（1）慣行除草における低水量散布の効果

①一年生夏草に対する効果

表-2 カンキツ園一年生夏草に対する茎葉処理型除草剤の除草効果

試験区			茎葉処理効果				9日目	抑草	薬害	最大時効果
剤	薬量	散布 水量	発現日	完成日	再生発 現日	後発生 発現日	の被度	期間	の有無	
	ml/10a	ℓ/10a	日	日	日	日	%	日		
無処理 (放任)			—	—	—		80			
ジクワット・パラコート	1000	25	1	4	6	—	30	25	無	+++~++++
	1000	100	1	6	8	—	15	25	無	+++
ピアラホス	750	25	3	8	13	—	10	35	無	+++
	750	100	2	10	11	11	3	35	無	+++~×
グルホシネート	500	25	3	8	13	15	10	45	無	+++
	500	100	3	9	13	15	3	35	無	+++~×
グリホサート	250	25	4	9	20	15	10	45	無	+++

・処理日：2004年7月1日

・試験の終了日：2004年8月20日

・処理時の雑草：被度（80%） 平均草高（40cm）

主要な草種（メヒシバ、エノキグサ、オヒシバ、イヌムギ、イヌビエ、ヒメムカシヨモギ）

・試験規模：120㎡×1

ジクワット・パラコート、ピアラホス、グルホシネートにおける散布水量が除草効果に及ぼす影響について表-2に示した。一年生夏草に対する7月1日の処理では、いずれの剤も同一剤間では水量による殺草効果の発現

日、完成日、再生発現日の差は小さかった殺草効果は水量25ℓ/10aは100ℓ/10aよりも少し低かったが、ピアラホスとグルホシネートでは+++に達し、抑草期間もそれぞれ35日と45日で刈り取り代用剤として実用性が認

表-3 温州ミカン園一年生春草に対する茎葉処理型除草剤の除草効果

試験区			茎葉処理効果			15日目	抑草期間	薬害	最大時効果
剤	薬量	散布 水量	発現 日	完成 日	後発生・再 生発現日	の被度	日	の有無	
	ml/10a	ℓ/10a	日	日	日	%	日		
無処理 (放任)			—	—	—	80			
ピアラホス	750	25	2	15	18	6	40	無	+++
	750	50	3	15	18	10	40	無	+++
	750	100	3	18	25	3	45	無	+++~×
グルホシネート	500	25	2	18	25	3	50	無	+++~×
	500	50	2	15	22	5	47	無	+++ (~×)
	500	100	3	15	20	7	45	無	+++~×
グリホサート	500	25	4	18	22	5	47	無	+++ (~×)

・処理日：2002年5月27日

・試験の終了日：2002年7月18日

・処理時の雑草：被度（71%） 平均草高（22cm）

主要な草種（チチコグサモドキ、メヒシバ、スズメノカタビラ、イヌビユ、イヌムギ、オオアレチノギク）

・試験規模：5㎡×3反復

められた。しかしジクワット・パラコートは殺草効果が+++に至らず、再生の発現が早く抑草期間も25日で実用的には効果不足であった。

さらに7月23日と8月16日にも同様の処理を行ったが、いずれにおいてもピアラホス、グルホシネート両剤は水量25ℓ/10aの散布で雑草の地上部がほぼ枯死した。

なお、グリホサート処理においてアメリカセンダングサは枯れなかった。

②一年生春草に対する効果

ピアラホス、グルホシネートの効果を表-3に示した。すでに夏草も発生していたが、5月27日にピアラホスとグルホシネートの処理を行った。ピアラホスは水量25~50ℓ/10aにおいて殺草効果が+++に至り、抑草期間は40日であった。グルホシネートの殺草効果と抑草期間は水量による差がほとんど無く、グリホサートと同等であった。

③多年草に対する効果

5月23日に多年生雑草が生育している果樹園周囲の傾斜面で処理を行った。表-4にそ

表-4 多年生雑草に対する茎葉処理型除草剤の除草効果

試験区			茎葉処理効果			抑草 期間	薬害 の有無	最大時効果
剤	薬量	散布 水量	発現 日	完成 日	後発生・再生 発現日			
	ml/10a	ℓ/10a	日	日	日	日		
無処理（放任）			—	—	—			
ピアラホス	1000	25	2.5	12	25	60	無	+++
	1000	50	2	9	30	55	無	+++
	1000	100	2	10	30	60	無	+++
グルホシネート	1000	25	2.5	16	35	60	無	+++
	1000	50	2.5	15	20	55	無	+++
	1000	100	2.5	12	20	55	無	+++~×
グリホサート	1000	25	3	15	35	65	無	+++

試験区			多年草被度※		一年草被度		全草種被度	
剤	薬量	散布水量	処理時	65日後	処理時	65日後	処理時	65日後
	ml/10a	ℓ/10a	%	%	%	%	%	%
無処理（放任）			32	10	32	59	64	78
ピアラホス	1000	25	30	14	20	48	50	75
	1000	50	26	24	31	39	58	65
	1000	100	38	14	31	45	69	65
グルホシネート	1000	25	21	8	27	58	61	78
	1000	50	34	14	28	27	70	60
	1000	100	22	8	43	32	65	55
グリホサート	1000	25	18	2	30	44	48	48

・処理日：2002年5月23日

・試験終了日：2002年7月27日処理65日後

・処理時の雑草：被度（多年草29%、一年草30%） 平均草高（40cm）

※ 全試験区に共通しない多年草は除外して合計した被度。

主な多年草（セイタカアワダチソウ、チガヤ、スイバ、スギナ、チドメグサ、ヨモギ）

・試験規模：5㎡×3反復

の結果を示したが、殺草効果及び再生の早晚においては水量による一定の傾向はみられなかった。殺草効果はグルホシネートの水量100ℓ/10a散布が+++~×, その他の処理は+++程度であった。そして処理65日目の多年生雑草の被度は水量による一定の傾向はみられず、グリホサート処理が最も低く、グルホシネート、ピアラホスの順であった。この試験では処理時の草高が大きかったので処理後に立ち枯れたものが少し作業の邪魔になった。草高が低い時期に行う必要があり、そうすれば効果もさらに高くなった可能性がある。

なお抑草終了時にはグリホサートで多くみられたエノキグサはピアラホスとグルホシネートではほとんどみられなかった。

(2) グリホサート耐性草種に対する低水量散布の効果

①ツククサ

ツククサに対する9月4日低水量散布の効果を表-5に示した。グリホサートを薬量500

ml/10aで処理したが、葉が黄色味を帯びた程度で効果は無かった。

ジクワット・パラコートでは水量100ℓ/10aで地上部が全て枯れたが、水量25ℓ/10aでは薬液のかかった部分だけが枯れ、陰の部分には全く効果がなかった。

ピアラホス及びグルホシネートではいずれの水量でも陰の部分は効果が少し劣ったが、露出部は全て枯死し、全体的には殺草効果が高く低水量散布の実用性が認められた。

②スベリヒユ

スベリヒユに対する9月4日低水量散布の効果を表-6に示した。グリホサートを薬量250ml/10aで散布したが、露出部は+++、陰の部分にも++の殺草効果があった。グリホサートは一般に多肉質な植物に対して効果が弱い傾向はあるが、スベリヒユが慣行の散布で枯れないのは耐性草種というほどではなく、散布時に他の雑草の陰になって剤が十分に付着しないことが大きな原因と考えられた。

グルホシネート、ピアラホス、ジクワット・

表-5 ツククサに対する茎葉処理型除草剤の除草効果

試験区			茎葉処理効果			10日目	最大時効果
剤	薬量	散布水量	発現日	完成日	再生発現日	の被度	
	ml/10a	ℓ/10a	日	日	日	%	
無処理(放任)			—	—	—		
ジクワット・パラコート	1000	25	1	8	>25	10	++
	1000	100	1	10	>25	0	×
ピアラホス	750	25	4	20	>25	3	+++~×
	750	100	5	20	>25	4	++~×
グルホシネート	500	25	4	5	25	1	+++~×
	500	100	5	15	>25	1	+++~×
グリホサート	500	25	—	—	—	25	±

- ・処理日：2004年9月4日
- ・試験の終了日：2004年9月29日
- ・処理時の雑草：ツククサ被度(25% 平均草高20cm)
- その他の主要な草種(メヒシバ、エノコログサ、イヌビエ)
- ・試験規模：各処理区は4㎡×2反復。

表-6 スペリヒユに対する茎葉処理型除草剤の除草効果

試験区			茎葉処理効果			22 日	最大時効果		
剤	薬量	散布 水量	発現 日	完成 日	再生 発現	目の 被度	露出 部分※	陰の部 分※※	全体
	ml/10a	ℓ/10a	日	日	日				
無処理 (放任)			—	—	—	50	—	—	—
ジクワット・パラコート	1000	25	1	6	7	30	++~+++	—	++
	1000	100	1	8	10	15	+++	—	++~+++
ピアラホス	750	25	1	8	10	7	+++~×	—	(++~)+++
	750	100	3	8	10	15	+++	—	++~+++
グルホシネート	500	25	1	15	20	5	+++~×	—	+++
	500	100	4	15	20	5	+++~×	±	+++
グリホサート	250	25	7	15	>20	15	+++	++	++~+++

※ 露出部分：除草剤が十分に付着した部分。※※ 陰の部分：除草剤の付着が少ない部分。

- ・処理日：2002年9月4日
- ・試験の終了日：2002年9月24日
- ・処理時の雑草：スペリヒユ（被度50%，平均草高25cm）
その他の主な草種（イヌビユ、メヒシバ、イヌビエ）
- ・試験規模：4㎡×2反復

パラコートでは殺草効果は薬液がかかった部分に限られた。スペリヒユ全体に対する効果でみるとグルホシネートが最も強く、次いでピアラホス、グリホサート、ジクワット・パラコートの順で、グルホシネートとピアラホスの低水量散布は刈り取り代用としてグリホサートよりは実用性があった。

4. まとめ

果樹園雑草全般に対する低水量散布は、グルホシネートでは殺草効果が高く、40～50日の抑草効果があり実用性があった。ピアラホスは抑草期間が30～40日あり刈り取り代用効果が認められたが、グルホシネートと比べると殺草効果が少し劣り、効果が十分に発揮できる条件をさらに検討する必要がある。グリホサート耐性についてはツユクサは耐性を示し、スペリヒユは耐性を示さなかった。そして両草種ともグルホシネートやピアラホスの低水量散布で防除できた。引き続きその他の草種についてもグリ

ホサート耐性の調査を予定している。

低水量散布の実用性の判断にはさらに多くの事例が必要であり、それについては本試験のように小さい機具でていねいに散布した場合に対して、動力噴霧機で大きな面積を散布する慣行散布では均一な散布が難しく、殺草効果が斑になったり再生が速い場合があることも考慮しなければならない。また近年、除草剤の開発・普及の進展とともに除草効果が高くなり、果樹園の裸地状態が長期化し、かつての清耕に近付いているのではないかとと思われる。実用性の基準についても、土壌を劣悪化させないで果樹栽培を永く続けていくためには、どの程度の殺草効果や抑草効果を求めるのかも今一度検討し直すべきだと思う。

最後に、除草剤が草刈り機による怪我の防止にも大いに役立っていることを述べておきたい。私は草刈りをする度に、うなりを上げて回転する刈り払い機の刃に緊張してしまうのである。

ブドウの休眠打破剤に関する研究開発の現状

(独) 農業・食品産業技術総合研究機構 果樹研究所 薬師寺 博

1. はじめに

ブドウは施設栽培が発達している果樹で、我が国ではブドウ栽培面積の約30%で施設栽培が行われている。ブドウの施設栽培の作型として超早期加温、早期加温、普通加温ならびに簡易被覆栽培がある。自発休眠が完了する1月下旬以降であれば、樹に対して加温の負担は少ないが、休眠完了前の加温では休眠打破処理が必要になる。早期出荷を安定的に実施するためには、休眠期間中に斉一に発芽させることが重要な基幹技術となる。

ブドウでは、低温、高温や無酸素条件（堀内, 1977）または芽のはく皮処理（Iwasaki, 1980; Mizutani *et al.*, 1995）によって休眠打破されるが、果樹栽培においてそれらの処理をすべての樹に施すのは、労力や経済面で実用的ではない。一方、ブドウに限らず種々の樹種に対して休眠打破効果を示す化学物質が知られている。液剤であれば、散布や芽に塗布できるので、処理上の利便性は高まる。

現在、地球温暖化が予想され、休眠期の低温不足が懸念されること、また原油高騰から灯油やビニル資材等の価格が上昇する可能性も高い。これらの環境・社会情勢からも、低温に代わる休眠打破剤は、ブドウの施設栽培あるいは露地栽培で益々重要性が高まると予想される。このため、安全性が高く、安定した効果をもつ休眠

打破技術の確立は緊急な課題と言える。ここでは、ブドウの休眠打破に関する研究事例と現状の問題点について概説したい。

2. ブドウの休眠生理

2-1. ブドウの自発休眠

ブドウはつる性落葉果樹であり、春季に発芽した新梢は果房が成熟し始める頃から枝が登熟する。翌年の結果枝となる腋芽は、開花直前から花芽分化を開始して、新梢が木質化する頃から休眠に入る。休眠には温度や光など外的要因が生育に不適当な場合に起こる強制休眠（他発休眠）と生育に好適な条件を与えても休眠を続ける自発休眠とがある。‘デラウェア’の自発休眠は、新梢の木質化の始まる8月上旬（導入期）から翌年の1月下旬（覚醒期）とされ、自発休眠が最も深いのは（最深期）10月中旬～11月上旬である（堀内ら, 1981）。

2-2. ブドウの低温要求量

休眠から覚醒し、春季から正常な生育をするためには低温遭遇が必要である。ブドウにおいても7.2℃以下の低温積算時間が目安となっており、正常な休眠覚醒には7.2℃以下の低温が1000時間前後必要とされる。露地・無加温栽培では問題ないが、超早期・早期加温栽培では1月中旬以前に発芽させる必要がある。この場合、低温要求量が不足しやすく、自発休眠が十分に

表-1 ブドウに対するシアナミド液剤の農業登録内容

使用目的	使用濃度	使用液量	使用時期	使用回数	使用方法	シアナミドを含む 農薬の総使用回数
休眠打破による新梢の萌芽 促進及び発芽率向上	10～20 20倍	150～200L/10a	収穫後発芽前	1回 2回	結果母枝に散布 又は散布	2回以内

覚醒しないため、被覆・加温しても正常な発芽・生育に至らない。正常な発芽・生育には、被覆までに7.2℃以下で400～500時間が必要とされる。このため、実用的な休眠打破剤の処理適期はそれ以降となるため、休眠打破処理の代替効果は500～600時間に相当することになる。

2-3. 休眠と植物ホルモン

ブドウの休眠現象も植物ホルモンが関与していると考えられるが、実用的な利用はない。外生処理の結果、オーキシシン (NAA) は休眠打破効果をほとんど示さず、ジベレリン (GA_3) とアブシジン酸 (ABA) は休眠を遅延する効果を示している。サイトカイニン (BAP) のみ明確な休眠打破効果が認められている (堀内, 1977)。これらのことから、ブドウでは内生サイトカイニン、ABAおよびジベレリンのバランスが休眠覚醒に関与することが示唆されている。

3. 各種休眠打破剤

3-1. 石灰窒素とシアナミド液剤

石灰窒素の主成分は、カルシウムシアナミド ($CaCN_2$) であり、その他石灰、ケイ酸、鉄を含む。通常は緩行性窒素質肥料として元肥に利用されるが、農業効果または線虫類や雑草の防除効果もある。石灰窒素の温水20%浸出液がブドウの自発休眠打破に高い効果を示す (黒井ら, 1963)。研究の結果、休眠打破効果の有効成分は、 $CaCN_2$ であり、浸出中に加水分解を受け、シアナミドイオン (CN^-) として休眠芽の呼吸を阻害することによって、休眠打破を誘起すると

考えられている (黒井, 1985)。処理適期は11月下旬から12月上旬であり、自発休眠の覚醒初期に相当する。発芽促進効果は約10日である。

シアナミド液剤は石灰窒素上澄み液の有効成分であるシアナミド (H_2N-CN) を抽出したもので、希釈するだけ利用できるため、調整の手間が少なく使用しやすい。シアナミド剤は植物成長調節剤に登録され、施設栽培、露地栽培および二度切り栽培で適用される。使用濃度は大粒種 (‘巨峰’ など) で1～0.7%, 小粒種 (‘デラウェア’ など) で0.5%である。

石灰窒素ならびにシアナミドの発芽促進効果は高く、品質改善効果も報告されているが (江崎・高瀬, 2002)、品種や樹勢によっては葉害が生じる。‘デラウェア’ では芽枯れ、枝枯れ、発芽の不揃いなどが発生しやすく、特に樹勢が弱かったり、芽や枝の登熟が悪いと発生しやすい。一方、‘巨峰’ や‘ピオーネ’ では葉害は少ないとされる。処理に当たっては品種や作型にあった使用基準を遵守する必要がある (表-1)。シアナミドはアルデヒドデヒドロゲナーゼを阻害して肝臓のエタノール代謝を抑制するため悪酔いを引き起こす。本剤ならびに石灰窒素の使用前後の飲酒は厳禁である。

3-2. メリット青と硝安

メリット青は全窒素7% (アンモニア態窒素4%, 硝酸態窒素3%), 水溶性リン酸5%, 水溶性カリ5%にマンガンやホウ素など微量元素が含まれる液状複合肥料である。処理適期は自発休眠の完了期で効果が高いため、石灰窒素

やシアナミド剤より遅く1月中・下旬である(赤井ら, 1978)。処理濃度は2倍液が適し, 芽の塗布処理により約7日の促進効果がある。ビニール被覆の前後処理でも効果が認められている。硝安(NH_4NO_3)の処理適期はメリット青と同様の1月中旬頃であり, 10%液を結果母枝に散布する。散布された窒素は速やかに芽に吸収され, 硝酸窒素由来の窒素が多く取り込まれる(望月・米山, 1993a)。その窒素はグルタミンを中心としたアミノ酸によく取り込まれており, その休眠打破効果に栄養的な関与が示唆されている(望月・米山, 1993b)

3-3. エチレン生成関連物質

ブドウの休眠打破処理に伴いエチレン生成量は増加するが, エチレン自体には休眠打破効果は認められていない(堀内, 1977; 東部ら, 1998a)。しかし, エチレンの前駆物質である1-アミノシクロプロパン-1-カルボン酸(ACC)で, ブドウの芽の休眠打破効果が認められている(Mizutani, *et al.*, 1995; 東部ら, 1998b)。東部ら(1998b)が作用機構を検討した結果, エチレン合成阻害剤であるアミノオキシ酢酸(AOA)および塩化コバルト(CoCl_2)では萌芽を抑制したが, エチレン作用阻害剤であるチオ硫酸銀(STS)では萌芽が抑制されなかった。エチレン生合成経路として, ACCからエチレンが生成されると同時にシアンが生成される(Peiser *et al.*, 1983)。これらのことから, ACCによるブドウの休眠打破は, エチレン生合成に伴って同時に生成されるシアンが重要な役割を果たしていると推察されている(図-1)。

3-4. グルタチオン

木本性植物の芽の休眠に関連する生体物質としてグルタチオン(GSH)がある(Fuchigami・Nee, 1987)。GSHは細菌から動植物まで広く存

在するペプチド性のチオールであり, グルタミン酸, システイン, グリシンが順次結合したトリペプチドである。GSHは細胞内の主要な抗酸化成分であり, 自らのチオール基(SH)を用いて過酸化物質や活性酸素種を還元して消去する。グルタチオンには, 還元型(GSH)と酸化型(Glutathione disulfide: GSSG)があり, ‘デラウェア’の休眠打破処理(温湯処理)によってGSSGは減少し, 反対にGSHは増加している(東部ら, 1998a)。さらに, 休眠枝へのGSH塗布処理は休眠打破を促進したが, GSSG処理は抑制する傾向があった。東部ら(1998a)は, ブドウの芽の休眠打破には, 酸化型GSSGから還元型(GSH)に変化することが重要な役割を担っており, エチレン生合成経路と同時に生成されたシアンがGSSGからGSHへの変換を促進して休眠打破すると推察している(図-1)。GSHは健康・美容の維持に有効であるとして, サプリメントや医薬品として利用されているが, 果樹栽培での利用事例はない。

3-5. サルファイド化合物

岡山県の‘マスカット・オブ・アレキサンドリア’農家がニンニクの搾り汁をせん定直後の切り口に塗布して発芽促進させていた。試験的にも効果が確認され, 石灰窒素と同程度の効果が認められた(Kubota・Miyachi, 1992)。有効成分はニンニクに含まれる硫黄含有アリル化合物であり, 特に二硫化ジアリル($\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{SSCH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$)が有効であった(Kubota *et al.*, 1992)。5種のアリウム属(*Allium*)で試験した結果, ペースト処理で発芽促進効果はなかったが, 気浴処理ではニンニク以外にニラとラッキョウで有効性が確認された。しかし, ニンニク中の有効成分の2硫化ジアリルや3硫化ジアリル($\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{SSSCH}_2\text{CH}=\text{CH}_2$)より促進効果は小さかつ

た (Kubota *et al.*, 2002)。発芽促進効果を示す揮発性の有効成分の解析を進めた結果、ニラではメチルメルカプタン (CH_3SH) とアリルメルカプタン ($\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{SH}$) であり、ラッキョウは2硫化ジメチル (CH_3SSCH_3) と推察されている (Kubota *et al.*, 2003)。

3-6. 希少糖

希少糖とは自然界に僅かにしか存在しない単糖であり、約50種が知られる。希少糖は活性酸素等のラジカル消去能や抗酸化活性が高く、人体への副作用もほとんどないとされ、医薬品としての開発が進められている。

望岡ら (2004) は、D-プシコースをクマガワブドウおよび‘ネオマスカット’の登熟枝切り口に浸漬処理した結果、休眠打破効果を認めている。作用機作として高濃度D-プシコース処理でエチレン生成が進み、シアンが生成されて休

眠打破すると考えている (図-1)。これらの試験は強制休眠期の試験結果であり、自発休眠期の樹や休眠枝を供試した影響は未解明である。

3-7. 過酸化水素

過酸化水素 (H_2O_2) は不安定で酸素を放出しやすく、非常に強い酸化力をもつヒドロキシラジカルを生成しやすい。活性酸素の一種であるが、フリーラジカルではない。高濃度では強い腐食性を持ち、皮膚に白斑などを生じさせ、可燃物との混合で発火する場合がある。しかし、濃度30%は「過酸化水素水」として、3%は「オキシドール」として、酸化剤、殺菌剤や漂白剤として広く利用されている

落葉果樹の自発休眠は各種のストレス (低温、機械的障害、無酸素) などによって休眠が打破されること、植物がストレス下で活性酸素を生成することから、休眠打破に活性酸素との関連が推察

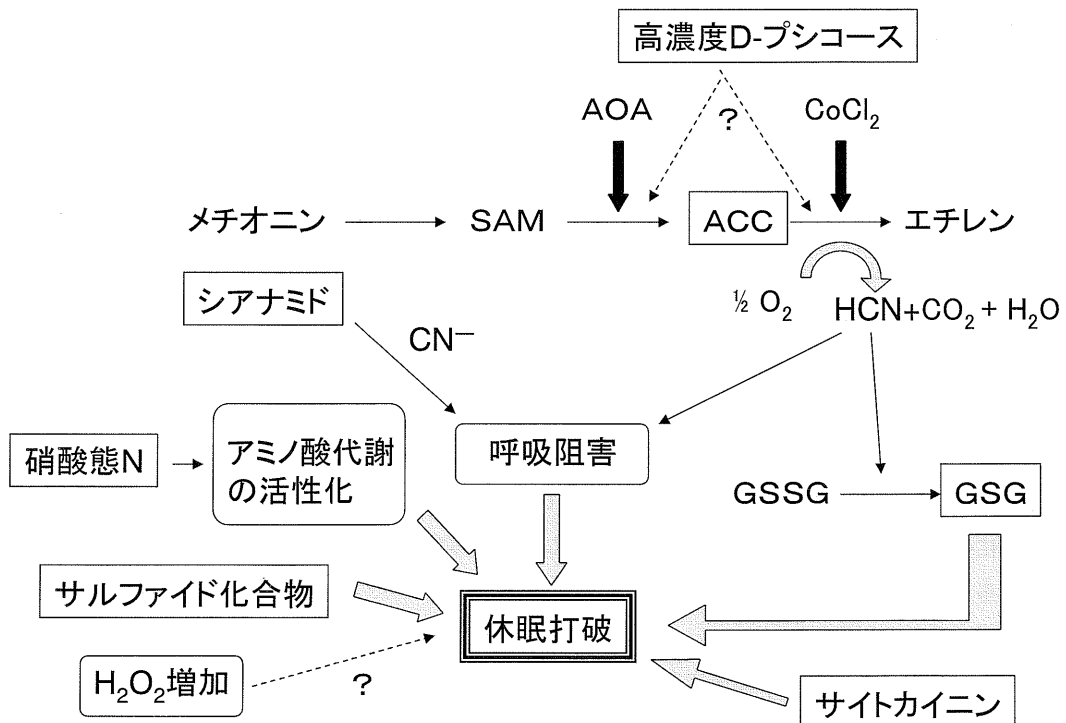


図-1 ブドウの休眠打破機構の模式図

されてきた。ブドウでの研究報告はないが、ニホンナシの花芽において H_2O_2 が自発休眠期に増加し、自発休眠から覚醒した12月下旬に最高となり、それ以降減少することが報告されている (Kuroda *et al.*, 2002)。さらに、‘幸水’の花芽に塗布処理した結果、0.25~10%で休眠打破効果が認められ、11月下旬では2.5%，12月上旬では10%が最も効果があった (Kuroda *et al.*, 2005)。いずれの処理区も葉害は認められていない。

おわりに

ブドウの休眠打破の生理機構については、シアン代謝との関連など研究が進展しつつあるが、依然未解明な点も多い。休眠打破の生理機構がより解明されれば、より効率的な休眠打破法の開発に貢献できると考えられる。本稿で紹介したように物理的な方法を含め、各種薬剤による休眠打破試験の報告は多く (表-2)、一部は特許出願されている。しかし、普及に至っている薬剤は数剤に限られている。今後、休眠生理の機構解明、安価で安全性の高い新規有効薬剤

の探索、ならびに多種多様なブドウ品種に対する知見の積み上げによって、気候温暖化や原油高騰などで予想される施設管理費の増加懸念に対して、より有効な対策技術を確立していく必要がある。

引用文献

- 赤井昭雄・柴田清治・中川正視 (1978) デラウェアブドウの生育に及ぼすポリリン酸系葉面散布剤の休眠期処理の影響. 徳島果試報. 7 : 23-31.
- 江崎幾郎・高瀬輔久 (2002) ブドウ「ロザリオピアンコ」に対する休眠期の石灰窒素とシアンミド処理が発芽、開花と果実品質に及ぼす影響. 愛知農総試研報. 34 : 121-126.
- Fuchigami, L. H. and Nee, C. C. (1987) Degree growth stage model and rest-breaking mechanisms in temperate woody perennials. Hort. Sci. 22: 836-845.
- 堀内昭作 (1977) ブドウの芽の休眠現象とその制御に関する研究. 大阪府大学位論文.
- 堀内昭作・中川昌一・加藤彰宏 (1981) ブドウ

表-2 ブドウにおける休眠打破剤の種類と特徴

種 類	処理時期	処理濃度	処理方法	発芽促進日	留 意 点
石灰窒素	11月下旬~12月上旬	20%上澄み液	塗布・散布	約10日	使用前後に飲酒しないこと。
シアナミド	11月下旬~12月上旬	1~2%	塗布・散布	約10日	使用前後に飲酒しないこと。
メリット青	1月中・下旬	2倍液	塗布	約7日	使用濃度を守ること。石灰硫黄合剤と混用しないこと
硝 安	1月中・下旬	10%液	塗布	約7日	使用濃度を守ること。
ニンニク汁液	11月下旬~12月上旬	無希釈	塗布	約10日	せん定直後の切り口に処理する。
ACC	10月下旬	5mM	塗布	約10日	
グルタチオン	10月下旬	5mM	塗布	約10日	
D-ブシコース	3月上旬 ^z	1%	24時間浸漬	約7日	自発休眠への効果は未解明。
過酸化水素	11月上旬~12月上旬	2.5% (11月上旬) 10% (12月上旬)	塗布	約4日	ナシ‘幸水’の試験結果。

^z 休眠期に採取したクマガワブドウの登熟枝を使用した試験 (望阿ら, 2004)。

- の芽の休眠の一般的特徴. 園学雑. 50: 176-184.
- Iwasaki, K. (1980) Effects of bud scale remobal, calcium cyanamide, GA3, and ethephon on bud break of 'Muscat of Alexandria' grape (*Vitis vinifera* L.). J. Japan. Soc. Hort. Sci. 48: 395-398.
- Kubota, N. and Miyauchi, M. (1992) Breaking bud dormancy in grapevines with garlic paste. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 117: 898-901.
- Kubota, N. Yamane, Y. and Toriu, K. (2002). Breaking bud dormancy in grapevine cuttings with non-volatile and volatile compounds of several *Allium* species. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 71: 467-472.
- Kubota, N. Yamane, Y. and Toriu, K. Kawazu, K. Higuchi, T. and Nishimura, S (1992) Identification of active substances in garlic responsible for breaking bud dormancy in grapevines. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 68: 1111-1117.
- Kubota, N. Toriu, K. Yamane, Y. Kawazu, K. Higuchi, T. and Nishimura, S. (2003) Identification of active substances in Chinese chive and rakkyo plants responsible for breaking bud dormancy in grape cuttings. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 72: 268-274.
- Kuroda, H., Sugiura, T. and Ito, D (2002) Changes in hydrogen peroxide content in flower buds of Japanese pear (*Pyrus pyrifolia* Nakai) in relation to breaking of endodormancy. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 71: 610-616.
- Kuroda, H., Sugiura, T. and Ito, D (2005) Effect of hydrogen peroxide on breaking endodormancy in flower buds of Japanese pear (*Pyrus pyrifolia* Nakai). J. Japan. Soc. Hort. Sci. 74: 255-257.
- 黒井伊作・白石義行・今野 茂 (1963) ブドウ樹の休眠打破に関する研究. 第1報. ガラス室栽植樹の自発休眠短縮に及ぼす石灰窒素処理の効果. 園学雑. 32: 175-180.
- 黒井伊作 (1985) カルシウム・シアナミド及びシアナミドがブドウ '巨峰' の芽の休眠打破に及ぼす影響. 園学雑. 54: 301-306.
- 望岡亮介・長谷川 皓・栗田智弥 (2004). 希少糖D-ブシコースがブドウの芽の休眠打破に及ぼす影響. 園学雑. 73 (別2): 311.
- 望月 太・米山忠克 (1993a) 窒素化合物散布によるブドウの催芽促進と窒素取り込み. 日本土肥. 64: 55-61.
- 望月 太・米山忠克 (1993b) 硝酸アンモニウムおよび石灰窒素によるブドウの催芽促進と塗布窒素代謝. 日本土肥. 64: 62-70.
- Mizutani, F., Hino, A., Amano, S., Kadoya, K., Watanabe, J. and Akioishi, H. (1995) Effect of calcium cyanamide, GA3, and scale removal on bud break, ethylene production and ACC content in grapevine buds. Mem. Coll. Agr. Ehime Univ. 40: 91-97.
- Peiser, G.D., Wang, T. T., Hoffman, N. E. and Yang, S. F (1983) Formation of cyanide from carbon 1 of 1-amino-cyclopropane-1-carboxylic acid during its conversion to ethylene. Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 81: 3059-3063.
- 東部光伸・望岡亮介・堀内昭作・尾形凡生・塩

崎修志・黒岡 浩 (1998a) ブドウの芽の高
温による休眠打破時のACCとグルタチオンの
役割. 園学雑. 67: 897-901.

東部光伸・望岡亮介・堀内昭作・尾形凡生・塩

崎修志・黒岡 浩 (1998b) ブドウの芽の休
眠打破に対するエチレン生合成関連物質の影
響. 園学雑. 67: 902-906.

水田初・中期一発処理除草剤

オーグス[®]

フロアブル

抵抗性雑草防除の
本命!!

新発売

★ 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) 03(3296)8141
<http://www.nissan-nouyaku.net/>

新刊

きのこ博士入門

根田仁／著 伊沢正名／写真
A5判 170頁
定価：1,700円＋税

きのこの図鑑というと、秋の季節もので、もっぱら「食用」か「毒」かといったことだけに話題が集中しているようですが、本当は春、夏、冬にも発生する生き物で、菌であるがゆえの不思議さと魅力に満ちています。本書はきのこの生態を中心に、自然界での役割について紹介しています。

全国農村教育協会

〒110-0016 東京都台東区台東1-26-6
TEL03-3839-9160 FAX03-3839-9172

ホームページ<http://www.zennokyo.co.jp>
Eメール：hon@zennokyo.co.jp

問題雑草を 一掃!!

アセナ

ホタルイ

コナキ

ミスアオイ

ミスカヅリ

イボクサ

省力タイプの
高性能一発処理
除草剤シリーズ

水稲用初・中期一発処理除草剤
ダイナマン

1キロ粒剤75 **D**1キロ粒剤51

水稲用初・中期一発処理除草剤
ダイナマン

フロアブル
ダイナマンフロアブル
ダイナマンLフロアブル

Dフロアブル

水稲用初・中期一発処理除草剤
ダイナマン
ジャンボ

投げ込み用 水稲用一発処理除草剤
マサカリ
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ところには置かないでください。
※空容器は固地に放置せず、環境に影響のないように適切に処理してください。

水田除草は ホームラン剤で キメる!

ミスターホームラン は決め手が3つ!

水稲用一発処理除草剤

「一発でキメる」

1キロ粒剤75/1キロ粒剤51

水稲用一発処理除草剤

「一発でキメる」

フロアブル/Lフロアブル

水稲用一発処理除草剤

「一発でキメる」

ジャンボ/Lジャンボ

新登場!

水稲用一発処理除草剤
SU抵抗性雑草防除の切り札

ホームランキング
フロアブル/Lフロアブル

水稲用一発処理除草剤
2成分で頑固な雑草を一掃

ホームラン 1キロ粒剤51

「低コスト」「省力」「安全」ニーズに応えるホームラン剤 **MP-100**

●ノビエ2.5葉期まで効果がある (ジャンボ剤は2葉期まで)

●ノビエに対する効果がなが〜続く

●稲への安全性が高い

JAグループ
農 協 | 全 農 | 経 済 連

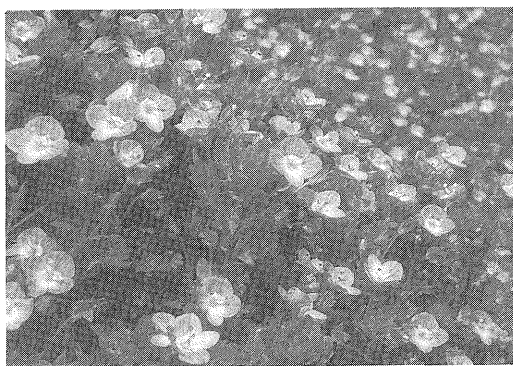
北興化学工業株式会社
〒103-8341 東京都中央区日本橋本町4-4-20
ホームページアドレス <http://www.hokkochem.co.jp>

- 16 -

在来イヌノフグリ覚え書き

京都大学農学研究科 三浦励一

俳句の世界で春の季語となっている「いぬふぐり」は、澄んだ青い花をつける帰化植物のオオイヌノフグリ（写真－1）のことである。うすべにがさした花をつける本物のイヌノフグリは現在、非常に少なくなったと言われ、環境省の植物レッドリスト³⁾でも絶滅危惧II類（絶滅の危険が増大している種）に分類されている。帰化したオオイヌノフグリに押されて減った、ということが一般に言われるが、証拠があるわけではない。そもそも、いかにも人になじんだふうの名前に反して、イヌノフグリがどのような生態をもつ植物だったのかはほとんどわかっていない。



写真－1 オオイヌノフグリ

私が初めてこの植物に出会ったのは、学生時代、研究室の雑草観察会で京都市大原に出かけたときであった。ゆるやかな棚田の石垣に数本だけ生えているのを、やはり学生だった浅井元朗氏（現在、中央農業総合研究センター）が発

見したのである。ところが、いったん目が姿を憶えてしまうと不思議なもので、この植物は通い慣れた大学の石垣や構内の空き地にも生えていることがわかった。また、筑波、大阪、高知と、出張先でも捜すともなく目につきだした。ここでは、この「在来イヌノフグリ」について、観察と文献調査を通じてわずかながらわかってきたことと、またわからずに気になっていることを、覚え書きとしてまとめてみた。

どんな植物か

イヌノフグリは全体にオオイヌノフグリを小さくしたような植物であるが（写真－2）、明らかに違うところが2つある。一つは花の色で、紫をおびたほのかなピンク色（淡いライラック色とも表現される）の地に、赤紫色の筋がはいっている。ルーペで拡大してみるとなかなかあてやかな花なのだが、直径4mmほどと小さいこと



写真－2 イヌノフグリ

もあり、またたいい紫色や茶色をおびた葉色にまぎれて、遠目にはまったく目立たない。

もう一つ違うのは果実の形である。オオイヌノフグリの果実をどう見ても名前の由来に合点がゆかないが、本物のイヌノフグリの果実は、まさに小さな犬のふぐりである（写真－3）。形だけならこのような実をつける植物は、ヤエムグラやスイカズラなどいろいろある。しかし、血がほんのり透けたような色といい、表面を覆う微毛といい、この名前をつけるならこの植物しかなかろうと、感心してつくづく眺めたものであった。



写真－3 イヌノフグリの若い果実

学名は *Veronica polita* Fries subsp. *lilacina* (Yamazaki) Yamazaki¹⁰⁾. *V. polita* は種としてはユーラシアに広く分布するが、ヨーロッパのものは花がオオイヌノフグリに似て青く、アジアのものはピンク色なので、日本を含むアジア産のものが subsp. *lilacina* と亜種レベルで分けられた。少し古い文献では *Veronica didyma* Tenore var. *lilacina* Yamazaki となっている。また、牧野富太郎⁵⁾ は、イヌノフグリをヨーロッパ産のどの種とも異なると考え、*Veronica caninotesticulata* Makino という名を与えた。「*caninotesticulata*」は「イヌノフグリ」の直訳である。残念ながらラテン語の記載がついていないので、学名としては無効にな

る。

研究室の学生に、イヌノフグリを見つけたら教えてくれるように頼んだところ、本物のイヌノフグリの他にいろいろなものが持ち込まれた。まず、帰化植物のフラサバソウ。花の色からイヌノフグリと早合点されることがあるが、がくの形や種子の大きさが全く違うので、よく見れば区別はやさしい。次に、同じく帰化植物のタチイヌノフグリ。これは普通は青花であるが、芝地などにときどきピンク色の花をつけるものがあるので、間違われた。さらに、除草剤がかかったために色素合成が止まったらしい白花のオオイヌノフグリを持ってきた者もあった。

よくわからない過去

オオイヌノフグリに対してイヌノフグリは「在来」ということになっているが、ほんとうにもともと日本にあったのかどうかは定かでない。江戸時代後期の『本草図譜』や『草木図説』には、明らかにそれとわかる図が「いぬのふぐり」、「イヌノフグリ」の名とともに収録されているので、いわゆる新帰化植物でないことは明らかである。しかし、人里を離れて生えることがないので、牧野富太郎⁵⁾ のように、「本種八元来外来ノ植物ナルベシ」という意見も出てくる。イヌノフグリは中国、台湾、韓国にも分布するので、農業の渡来などにともなって古い時代に帰化したのではないかといわれると、証明することも否定することも難しい。

現在のように減ってしまう前、イヌノフグリはどのような環境に生えていたのだろうか。江戸時代後期の『本草図譜』は「屋上垣の間にあり」、『草木図説』は「原野ニ多ク生ズ」とし、牧野富太郎（1940）は「原野圃地等二生ズル」という。Franchet & Savatier¹¹⁾ は明治維新前後

の植物採集調査にもとづいて、「in locis cultis」(耕地)と記している。阪庭⁹⁾は明治40年に、「日なたの空地および桑園、茶園、果樹園等に生ず…(中略)…この草の根は細けれども、長く八方に張り伸びて多くの養分を取る。冬季も麦類と同じく生長す。冬、青く耕地に見ゆる雑草中、この草などが多数を占む」と記しており、普通の畑雑草だったようだ。笠原⁴⁾の『日本雑草図説』でも「野原、路傍、畑地にはえる」としている。イヌノフグリは畑地を含め、人里のさまざまな環境に生えていたようだ。

近年イヌノフグリは、とても在来の自然環境が残っているとはいえない都市域で、何かの拍子に見つかることがある。在来のものとは異なる系統が新たに帰化したのではないとも言われる^{2,7)}。これも証明は難しい。先述のようにヨーロッパ産のイヌノフグリは花が青いので、ピンク色のものが帰化であるとすれば、アジアのどこから来たことになる。

分布の現状

ここ10年以上、京都・滋賀を中心として農耕地の雑草植生はずいぶん見て回っているが、畑地にイヌノフグリが生えているのを見たことはない。一方、京都大学周辺の市街地で学生にも協力を求めてイヌノフグリを探したところ、東西2.5km、南北3.5kmの範囲内だけで17か所も生育地が見つかった⁶⁾。生育環境の内訳をみると、石垣のすき間が11地点で最も多く、他は路傍の植え込み、空き地、街路樹の植え樹、土手の斜面と雑多であった。生育個体数は一般に少なく、ほとんどが数個体から十数個体程度であった。

生育地の名目だけをみるとまるで新しい帰化植物の分布のようで、先述のように海外から同種の別系統が新たに帰化したのではないかとい

う可能性も考える必要がある。しかし、いくつかの状況証拠から、少なくとも石垣に生育するものは在来品であろうと私は考えている。まず、京都市は太平洋戦争においても戦災を被っておらず、戦後も風致地区や美観地区に指定されて古い町並みが保存されているところが多い。生育地のいくつかは寺社の石垣で、環境変化がとくに少なかったと考えられる。このようなところには、帰化植物ばかりではなく、ミドリハコベ、タチツボスミレ、クサノオウ、ヒメウス、イノモトソウ、トラノオシダなど、在来の草本が多く生えていた。最初に見た大原の石垣では、やはり絶滅危惧種のアマナも近くに生えていた。石垣という生育環境は『本草図譜』の記述とも一致する。

これに関連して、一つ気になることがある。石垣の個体群と植え込みや植え樹の個体群とを比較すると、前者では花がやや大きく色が濃く、花柄が長くて横向きに咲く傾向があり、後者では花がやや小さく色が淡く、花柄が短くて上向きに咲く傾向があるという微妙な違いがあるように見える⁶⁾。生態型の分化が起きているか、あるいは石垣のものが在来系統で植え込みなどのものが新帰化系統ということも、仮説として考えてよいかもしれない。他の地域ではどうなっているだろうか？

ちなみに、石垣は立派すぎてはいけないようだ。大きな玉石をつかった大邸宅の石垣や、有名な穴太積みの石垣にはイヌノフグリは見つっていない。その理由は物理的に簡単で、角の丸い大きな石を使った石垣では、よほど奥まった暗いところにしか土がたまらないからである。

なぜ石垣に生えるのか？

『種子(たね)はひろがる』⁸⁾というおもしろ

い本がある。植物が種子を散布するために発達させた多様で巧妙なしくみを紹介したものである。その中に、種子をアリに運んでもらう植物のことが、かなりのページ数を割いて記述されていた。典型的なアリ散布植物では種子にエライオソームという肉質の突起があり、アリを誘引する脂肪酸や糖を含んでいる。アリは種子を巣に持ち帰り、エライオソームを食べたあとに種子本体を捨てる。これがアリの巣の近くで発芽するのである。この章の中に、次のような興味深い記述があった。「とくに注目すべきことは、キケマン属、スミレ属、キランソウ、クサノオウ、タチハコベなど石垣の間に生育するものが見られることである。石垣はしばしばアリが巣をつくる場所であるし、垂直の面である石垣の間には、これらの植物はアリ散布と風散布を除いて、他の方法では運ばれにくいであろう。」

ある時、大学の石垣のすき間に点々と生えるイヌノフグリ（写真－4）を眺めていて、ふとこの記述を思い出した。もしやと思ってイヌノフグリの種子をつまみとり、近くを歩いていたアリの前に落としてみると、果たして、アリはすぐに種子をくわえて持ち去った。これで合点があった。イヌノフグリは、種子をアリに運んでもらうことによって石垣に生える植物のなかまだったのである。



写真－4 石垣に生えるイヌノフグリ

その後、研究室の学生であった土井さんがこのことに興味をもち、もったきちんとした実験をやってくれた。比較対照としてはオオイヌノフグリとタチイヌノフグリ、それから代表的なアリ散布植物で種子に大きなエライオソームをもつスズメノヤリを用いた。これらの種子をばらばらに混ぜてスライドグラスに載せたものをあちこちに置き、持ち去られるかどうか観察するという、言ってみればそれだけのことだが、車や人の往来があるところでは神経も使い時間もかかる仕事であったようだ。その結果はほぼ予想通りであった⁶⁾。イヌノフグリの種子は、より本格的な(?)アリ散布植物であるスズメノヤリほどではないが、次々にアリに運ばれていったのである。タチイヌノフグリの種子はいつまでもスライドグラスの上に残っていた。意外だったのは、オオイヌノフグリの種子もわずかながらアリに運ばれたことである。土井さんがつかまえてきた「犯人」はオオズアリ、トビイロシワアリ、ルリアリの3種であった⁶⁾。これらはみな人里にごく普通にみられる、どちらかというと小さめのアリである。中西氏の本によれば、どの種も植物種子の散布にかかわっていることがすでに知られている。ただし、いずれも雑食性で、植物と緊密な共生関係を結んでいるわけではない。

イヌノフグリの種子は変わった形をしていて、果実のへその側に大きなくぼみがある。実体顕微鏡で見ると、このくぼみの中に、かなりはっきりした白いエライオソームがついているのがわかった⁶⁾（写真－5）。これがアリの目当てだったようだ。オオイヌノフグリの種子も、きわめて小さいが、エライオソームを持っていた。タチイヌノフグリの種子にはくぼみがなく、エライオソームも認められなかった。つまりアリの

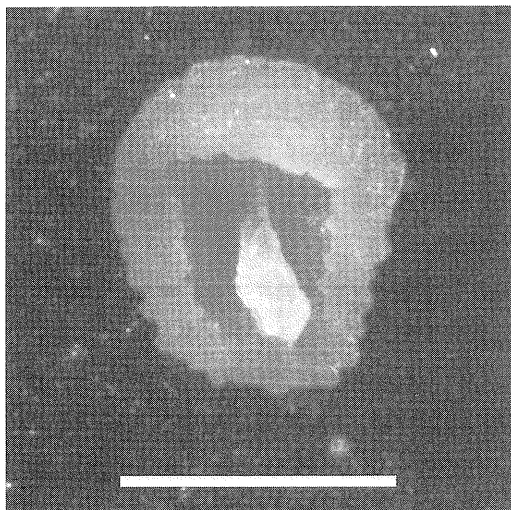


写真-5 イヌノフグリの種子。白いバーは1 mm。

行動は、エライオソームの大きさをそのまま反映していたことになる。

あるとき、石垣のすき間に、20個ほどのイヌノフグリの種子が一塊りに落ちているのを見つけた(写真-6)。それは少し離れたところに生えているイヌノフグリの親植物からは落下するはずのない位置にあった。これを持ち帰って顕微鏡で見てみると、一つとしてエライオソームがついていなかった。どうやら、アリが種子を巣に持ち込みエライオソームを食べた後(あるいは幼虫に食べさせた後)、捨てたものらしい⁶⁾。これはたまたま目につく場所にあったが、

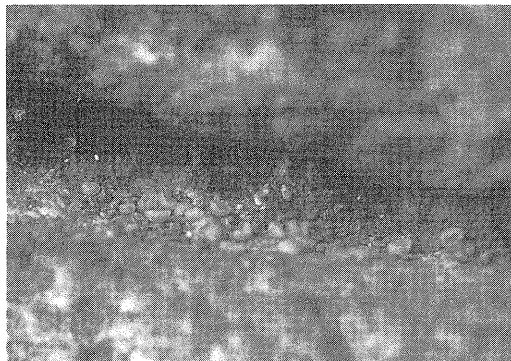


写真-6 石垣のすき間に落ちていたイヌノフグリの種子

おそらくこのようにして捨てられた種子は石垣のあちこちのすき間に散らばっており、中には適度に奥まった湿ったところに捨てられ、うまく発芽できるものもあるのだろう。イヌノフグリの生活が、少しだけわかってきた。

謎の多い個体数変動

イヌノフグリは昔はいろいろな環境に生えていたが、現在では石垣を中心に生き残っているということが言えそうだ。原野や畑地のものがなぜ消えたかは謎である。帰化タンポポと在来タンポポの関係について、当初は在来種が帰化種との競争に負けて減っていったということが言われたが、その後、両種はじつは好む生育環境が異なり、在来種の好む環境が減って帰化種の好む環境が増えたのであるというふうに解釈が変わってきた。イヌノフグリについても、オオイヌノフグリとの直接対決に敗れたというよりは、適した生育環境が少なくなったとみるほうがよいのではないだろうか。それも、単一の環境変化によるのではなく、麦作が減ったこと、環境が全般に肥沃化してきたこと、日本のすみずみまで道路が舗装され個々の集団が孤立したこと等々、多くの要因が複合的に作用したのではないだろうか。

一方、現状をみれば、一年草であるにもかかわらず、わずかな数個体という風前の灯のような個体群がなかなかしぶとく残っていることも不思議である。これについてはヒントがある。埋土種子のうち発芽せずに長期間眠っているものの割合が高い種は、高い増殖率を示さないかわりに、地上の集団が全滅するような目にたびたびあっても個体群全体としてはなかなか絶滅しないという特徴をもっている。もしかするとアリの巣に運ばれたイヌノフグリの種子は、石垣

やその周辺の深いところで何年も眠り続けていて、たまたま地表に現れたものだけが発芽するのではないだろうか。それならば、なかなか絶滅しないことも、また市街地のいろいろなところに突然現れることも説明がつく。

イヌノフグリはとりたてて害になるわけでも、また役に立つわけでもないのに、時間と予算を使って徹底的に生態を解明する対象にはならないだろう。しかし、時代とともに増えたり減ったりと流行のあることが雑草の特質であるならば、増えた場面の研究だけでは見えてこないこともあると思われる。イヌノフグリはこれからも横目で気にし続ける草であるような気がする。

参考文献・サイト

- 1) Franchet, A. and Savatier, L. (1873) Enumeratio Plantarum in Japonia.
- 2) 井波一雄 (1980) 名古屋の都心にイヌノフグリをみる. 植物と自然14(8): 10.
- 3) 環境省自然環境局生物多様性センター・生物多様性情報システム (http://www.biodic.go.jp/rdb/rdb_f3.html)
- 4) 笠原安夫 (1985) 日本雑草図説. 養賢堂.
- 5) 牧野富太郎 (1940) 牧野日本植物図鑑. 北隆館.
- 6) 三浦励一・土井倫子・吉野真弘 (2001) 京都大学周辺におけるイヌノフグリの分布とアリによる種子散布. 雑草研究48(3): 140-142.
- 7) 水田光雄 (1997) 波止場町から神戸税関付近の帰化植物. 兵庫県植物誌研究会会報29: 5.
- 8) 中西弘樹 (1994) 種子はひろがる 種子散布の生態学. 平凡社, pp. 126-147.
- 9) 阪庭清一郎 (1907) 雑草. 松榮堂. (明治農書全集12, 農山漁村文化協会)
- 10) Yamazaki, T. (1993) In: Flora of Japan IIIa. Kodansha, pp. 354-355.

この草はなんだろう? 手軽に調べたい。

三二雑草図鑑

——耕地雑草ハンドブック——

廣田伸七／著

A5判 定価2,200円＋税

新装版

原色図鑑 芽ばえとたね

浅野 貞夫／著

A4判 定価9,000円＋税

耕地には主要なものだけで150種を超える雑草が生えてきます。これら雑草の防除の第一歩は草を知ることです。本書は、農耕地や樹園地などによく見られる雑草500種を収録し、主要種は、幼植物・生育中期・成植物と生育段階を追った写真を掲載。また、似た草の見分け方を記載した、身近な植物を調べるための最適な図鑑です。

芽ばえの姿はどうなんだろう。本書は、植物の芽ばえのようすを克明に表した精密図版と、種・成植物の写真を組み合わせた植物の一生図鑑です。成植物のみの図鑑と異なり、芽ばえのようすから紹介しているため、植生などの調査にたいへん役に立つとの声が寄せられています。

全国農村教育協会

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

チガヤ2タイプ間の形態・生態・ 遺伝子における変異

独立行政法人 農業環境技術研究所 生物多様性領域 特別研究員 水口亜樹
宮崎大学農学部 附属自然共生フィールド科学教育研究センター 西脇亜也

1. はじめに

チガヤ (*Imperata cylindrica* (L.) Beauv.) は熱帯から温帯にかけて分布するイネ科の多年生草本植物である。チガヤは侵略的な根茎を持ち、かつ他感作用物質を出して他種を排除することから、世界各地で強害草となっており、世界の七大雑草の1つに挙げられている (Holm *et al.* 1977)。一方で、チガヤは熱帯諸国で、飼料草や屋根ふき材料として利用されている (Hubbard 1944, Holm *et al.* 1977)。日本では、在来野草として緑化植物や飼料草への利用が期待されている (猶原 1965, 江崎ら 1993, 服部 2000)。

Honda (1930) は、日本のチガヤを開花稈の節に毛が有る「フシゲチガヤ (var. *koenigii*)」と開花稈の節に毛が無い「カワラチガヤ (var. *genuina*)」に分類した。このカワラチガヤは別名「ケナシチガヤ」とも呼ばれる (牧野1925)。現在、チガヤ (フシゲチガヤ) には、*Imperata cylindrica* (L.) Beauv. var. *koenigii*の学名が適用され、ケナシチガヤには*Imperata cylindrica* (L.) Beauv. var. *cylindrica*が適用されている (長田 1989)。

日本においてチガヤは沖縄から北海道の広い範囲に分布しており、さまざまな生育地で適応しているが、Tominaga *et al.* (1989) はこれらの形態的変異を比較し、採取したチガヤクロー

ンをそれぞれの生育地の気候区分に従って、3つのタイプ (亜熱帯型、普通型、寒冷地型) に分類した。このことは、日本のチガヤにおいて気候帯毎に異なるバイオタイプが存在する事を示している。Tominaga *et al.* (1989) は寒冷地型はvar. *genuina*であり、亜熱帯型と普通型はvar. *koenigii*とみなしている。

一方、同じ地域内に複数のエコタイプが存在する例も報告されている。日本の濃尾平野において、開花時期によって分けられるチガヤの2タイプが報告されている (松村, 行村 1980)。

松村, 行村 (1980) は、開花時期が1ヶ月早いことから、チガヤの早生型 (E型) を普通型 (C型) から区別した。これら2タイプの形態的特徴は非常によく似ているが、C型には開花稈の節に毛が有り、E型には無いことから識別可能であるとされる。松村 (1997) は、これら2タイプは、局所的な特定の立地条件に対する適応的な変異、すなわち生態型的な集団分化であると位置づけた。

このように、日本におけるチガヤは種内変異が大きく、形態的に非常に多様であることは確かであり、このことがチガヤの分類を困難にしていると考えられる。

最近、著者らは宮崎平野において、E型もしくはケナシチガヤと見なしうるチガヤを多数確認した (水口ら 2003a)。このタイプのチガヤ

(E型)は、普通型(C型)よりも約1ヶ月早く開花することや、開花稈の節毛が無いことから、松村、行村(1980)のE型と一致するものと考えられた。その後、日本全国で調査を行った結果、この2つのタイプのチガヤは日本列島に広く分布することが明らかとなった。

本稿では、これらチガヤ2タイプの生物学的な特徴を明確にするため、これらチガヤの形態的な多様性が生育地の環境変化に伴うものなのか、あるいは遺伝的変異によるものなのかを検討した結果を紹介する。日本在来の雑草であるチガヤにおける多様性を理解することは、チガヤの利用や防除を考える上で極めて重要である。

2. 宮崎におけるチガヤ2タイプの確認とそれらの生物学的特性

1999年に宮崎大学構内において、開花時期の異なる2タイプのチガヤを確認した。これらのチガヤは開花時期が異なるだけではなく、いくつかの異なる形態的特徴を持っており、生育地の土壌条件は異なっていた。ここでは、1)開花時期、2)形態、3)生育地、4)種子発芽特性、5)実生の初期生育におけるチガヤ2タイプの違いについて述べる。

1) 開花時期

宮崎大学構内のチガヤ8群落について、開花時期を調べた。その内、3群落は3月下旬から4月中旬に開花し、5群落は4月下旬から5月下旬に開花した(図-1)。開花時期の早い3群落のチガヤには開花稈の節に毛が無く(ケナシチガヤ, E型)、開花時期の遅い5群落のチガヤには毛が有った(フシゲチガヤ, C型)。

2) 形態

宮崎大学構内のチガヤを開花時期の早晩(E型, C型)で分類し、それらの形態を同じポット栽培条件下で調査した(表-1)。開花時期の早いE型31クローンには全て開花稈の節毛が無く、開花時期の遅いC型35クローンには全て節毛が有った(写真-1a)。また、E型の葉鞘上には白粉が有るが、C型の葉鞘上には白粉が無かった(写真-1b)。これらのことから、開花時期の異なるチガヤ2タイプは質的な形質で判別可能であることがわかった。

葉縁のトゲの大きさを比較するために、採取した葉でプレパラートを作成し、光学顕微鏡と接眼マイクロメーターを用いて、トゲの長さを測定した(写真-1c)。これをもとに、頻度分布を作成したところ、タイプごとに異なるピー

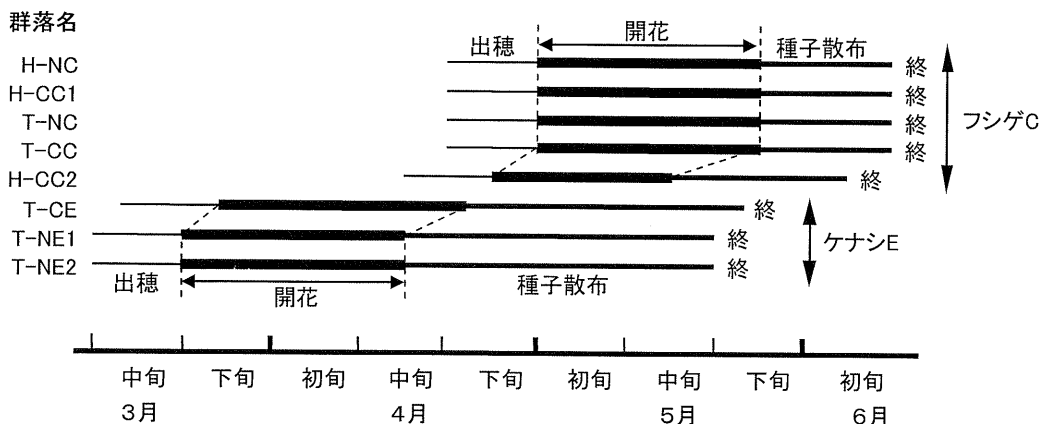


図-1 宮崎大学構内におけるチガヤ8群落の開花時期
(「Mizuguti et al. 2004a」を改変)

表-1 チガヤ2タイプ間の形態的差異
(「水口2003b」を改変)

		開花時期			χ^2
		早(E型)	晩(C型)	合計	
開花稈の節毛	有	0	35	35	66.0*
	無	31	0	31	
葉鞘の白粉	有	31	0	31	66.0*
	無	0	35	35	
合計		31	35	66	

* : $P < 0.001$

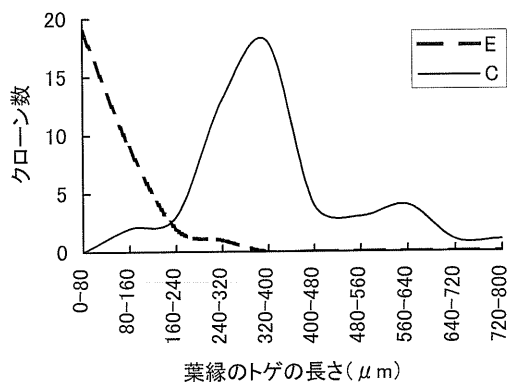


図-2 チガヤ2タイプにおける葉縁のトゲの長さの差異
(「Mizuguti et al. 2003b」を改変)

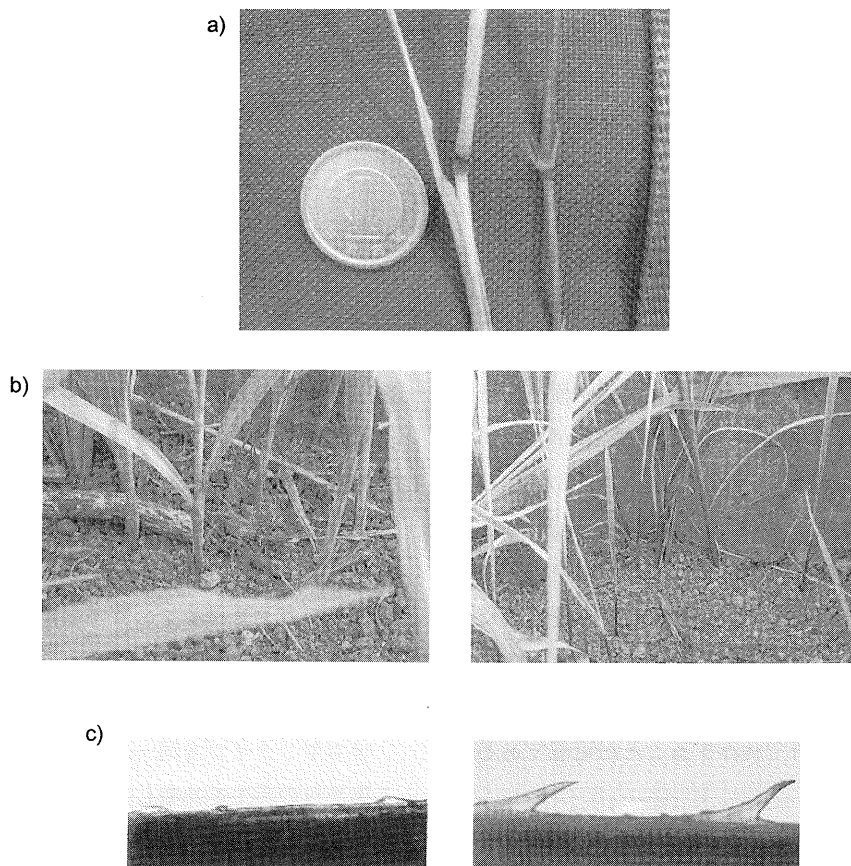


写真-1 チガヤ2タイプの形態

- a) 開花稈の節毛：左はE型で毛が無い，右はC型で毛が有る。「水口ら 2003a」より。
 b) 葉鞘の白粉：左の写真はE型で白粉が有る，右の写真はC型で白粉が無い。
 c) 葉縁のトゲ：左の写真はE型でトゲは小さい，右の写真はC型でトゲは大きい。「水口ら 2003b」より。



写真-2 チガヤ2タイプの生育地

左の写真は宮崎大学構内の空き地。2002年4月6日撮影。「水口ら 2003a」より。

右の写真は宮崎大学周辺の水田。2001年4月28日撮影。

左の写真では、E型は手前の低地に生育、出穂中。C型は奥の法面に生育、未出穂。

右の写真では、E型は右の放棄水田内に生育、種子散布中。C型は中央の水田畦に生育、開花中。

クを示した(図-2)。このことは、開花時期の早晩で分類したチガヤ2タイプが量的な形質において不連続であり、異なる分類群であることを示している。

3) 生育地

宮崎大学構内とその周辺で、チガヤ2タイプの分布を調査したところ、多くの場所ではC型が優占しており、局所的にE型が生育していた(水口ら 2003a)。E型は、気相率が極めて低い粘土に生育しており、C型は気相率が高い黒ボク土などの土壤に生育していることがわかった(西脇ら 2001, 2002)。写真-2のようにE型は低湿地の荒地や放棄水田の中に生育しているのに対し、C型は法面上や水田の畦に多く生育していた。これらのことから、チガヤ2タイプは、生育地を微細に違えることによって、ごく隣接した場所で共存することが可能であると考えられる。

4) 種子発芽特性

チガヤ2タイプの種子発芽に及ぼす光と変温の効果を調べた。E型では、家系(種子親×クローン)間の変異は光や変温の効果よりも大きかったため(表-2)、枝分かれ分散分析により家

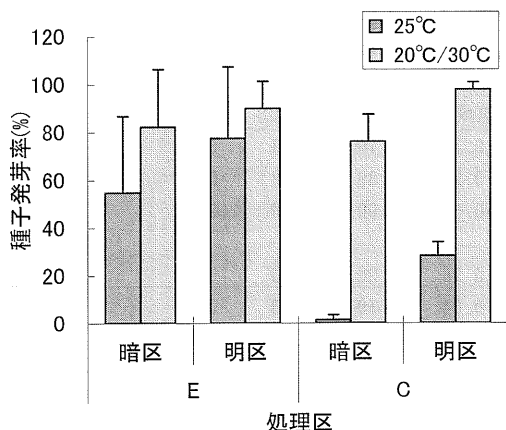
表-2 チガヤ2タイプごとの種子発芽率における種子親と光及び温度の効果 (「水口ら2002a」を改変)

		E		C	
		F	P	F	P
主効果	種子親	35.5	<0.001	2.7	0.047
	光	10.4	0.004	137.9	<0.001
	温度	18.0	<0.001	1212.4	<0.001
交互作用	種子親×光	0.9	0.427	2.0	0.111
	種子親×温度	2.9	0.075	1.0	0.440
	光×温度	2.5	0.124	1.5	0.225
	種子親×光×温度	0.5	0.609	2.5	0.056

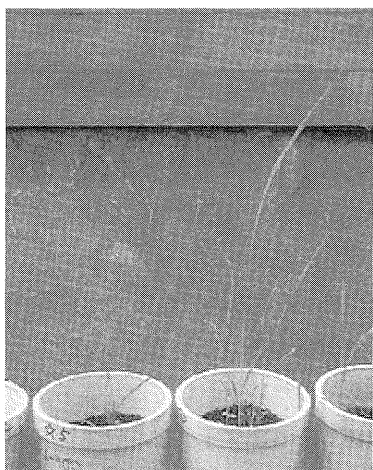
系を考慮して2タイプを比較した。その結果、タイプによって光と温度に対する反応は異なっており、E型は種子休眠性をほとんど示さないのに対し、C型は恒温・暗条件下で休眠種子が見られた(図-3)。こうした違いは、野外におけるチガヤ2タイプの繁殖戦略の違いに大きく関与していると考えられる。

5) 実生の初期生育

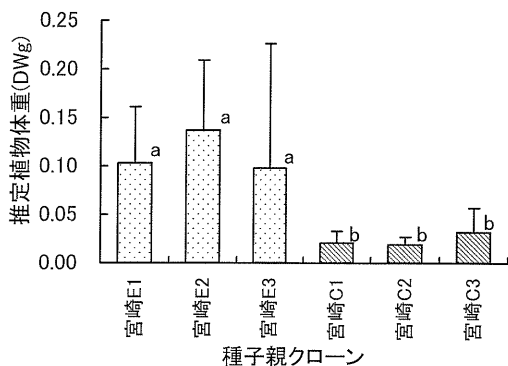
チガヤ2タイプを同一栽培条件下で播種し、1年半目の実生を比較した。E型の方がC型より乾物重で5倍程度大きかった(写真-3, 図-4)。このことは、生育の初期段階では、E型の方が競争上有利であることを示している。しかし、実際にはE型の方がC型に比べ優占度が低い場合が多い。これらの結果は矛盾するようであ



図－3 チガヤ2タイプの種子発芽率における光と温度処理の効果 (「水口ら2002a」を改変)



写真－3 チガヤ2タイプの初期生育
左がC型、右がE型の播種後1年目の実生。



図－4 チガヤ2タイプにおける実生の初期生育比較
(「水口ら2000」を改変)
エラーバーは標準偏差。異文字間で有意差有り
($P < 0.05$)。

るが、C型は2年目になって、主に地下茎が急速に増加し、E型に追いつくことから、競争上の不利な状態は長くは続かない。

3. チガヤ2タイプの遺伝的変異

チガヤ2タイプのいくつかの生物学的特性の違いは、同じ条件下で比較した場合でも顕著であったことから、遺伝的な背景によるものが大きいと予想される。こうした遺伝的変異を測定するため、共優性遺伝する分子マーカーとしてアロザイムを用いた。

1) 宮崎のチガヤ2タイプの遺伝的差異

宮崎平野と濃尾平野のチガヤ2タイプ、宮城のC型、宮古島のC型、6集団を用いて、アロザイム変異を測定した。Got遺伝子座において、2タイプはそれぞれ異なる対立遺伝子に完全に固定されていた(表－3)。2タイプ間と集団内、集団間の遺伝的変異量を比較したところ、全変異量に対する集団間の差異の割合を示す集団間分化の程度(*Gst*)において、タイプ別より2タイプ込みの方が極めて大きいことから、2タイプ間の遺伝的差異は大きいことがわかった(表－4)。2タイプ間のNeiの遺伝的距離(根井 1998)は、各タイプ内の地域集団間と比べ、かなり高い値を示した(図－5)。これらのことから、2タイプ間に遺伝子流動は少なく、生殖隔離によって維持されている2分類群が存在することは明らかであった。またタイプ別の集団内の変異量は集団間の変異量と比べて極めて大きかった(表－4)。このような各集団内の遺伝的変異量の大きさが、チガヤの形態を多様にしている要因であると考えられる。

2) 日本列島のチガヤ2タイプの遺伝的変異

日本全国で調査を行い、E型は鹿児島から北海道南部まで、C型は宮古島から秋田までの分

表－3 チガヤの4アロザイム遺伝子における対立遺伝子頻度
(「Mizuguti *et al.* 2004a」を改変)

酵素種	遺伝子座	対立遺伝子	集団					
			宮崎E	濃尾E	宮崎C	濃尾C	宮城C	宮古島C
EST	<i>Est</i>	a	0.69	0.70	0.71	0.70	0.63	0.50
	<i>Est</i>	b	0.31	0.30	0.29	0.30	0.38	0.50
AMY	<i>Amy</i>	a	0.23	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00
	<i>Amy</i>	b	0.07	0.00	0.96	0.90	1.00	0.83
GOT	<i>Amy</i>	c	0.70	0.90	0.04	0.10	0.00	0.17
	<i>Got</i>	a	0.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	<i>Got</i>	b	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00

表－4 チガヤ6集団における遺伝的変異量
(「Mizuguti *et al.* 2004a」を改変)

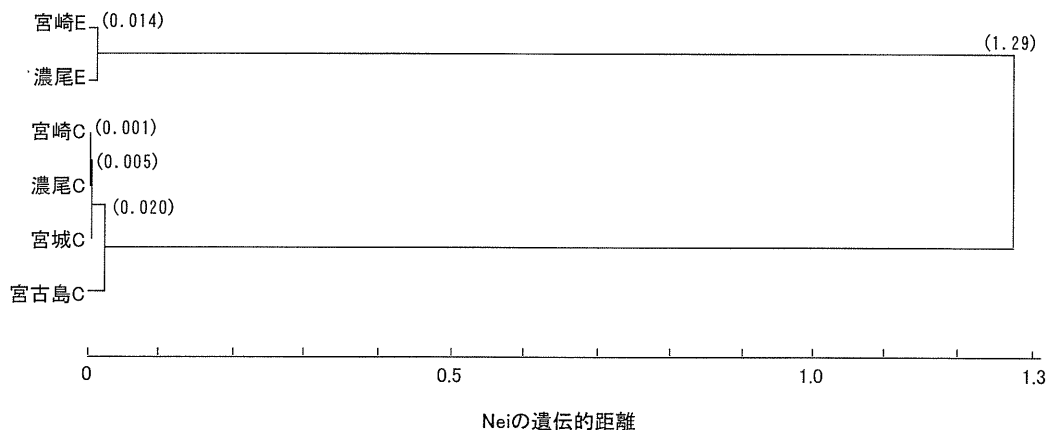
集団		集団間分化の程度			
		全集団	集団内	集団間	
		<i>Ht</i>	<i>Hs</i>	<i>Dst</i>	<i>Gst</i>
全	6 集団	0.47	0.21	0.25	0.55
E	2 集団	0.25	0.25	0.01	0.02
C	4 集団	0.20	0.19	0.01	0.04

布を確認した。これら2タイプは、鹿児島から秋田までの広い範囲で共存しており、開花時期は大部分の地域で重ならなかった。沖縄から北海道にわたるチガヤ2タイプそれぞれの地域集団を用いて、集団間と集団内のアロザイム変異を測定し、宮崎平野の2タイプと同様の結果を得た（水口ら 2004b, c）。また、この遺伝的変

異には、南の集団ほど高く、北の集団ほど低いといった地理的傾向がみられた（水口ら 2004c）。

3) 雑種

調査した個体の中には、遺伝子型から2タイプの雑種と判断される個体が一部の地域で存在し、特に秋田県や岩手県などのC型の分布北限域に多く、東北北部では広い交雑帯が形成されていることが明らかとなった（水口ら 2002b）。E型の分布南限域の鹿児島県でも比較的多くの雑種が確認された（水口ら 2002b）。こうした個体が存在した理由としては、このような地域では母種である2タイプにおける開花時期や生育地の違いが明瞭でなくなっていたことが挙げられる。



図－5 チガヤ6集団の類縁関係図 (UPGMA)
(「Mizuguti *et al.* 2004a」を改変)

雑種と判断される個体の形態は、フシゲチガヤやケナシチガヤに極めて近いものもあれば中間的なものもあり、非常に多様であった。このような雑種の存在はチガヤの形態変異を高め、分類を困難にする要因の一つであると考えられる。カワラチガヤを記載した本田正次らは、陸前国気仙部矢佐村で1934年に採集した中間型の標本に「カワラチガヤ？」と記載しており、困惑した様子が見え隠れする。

こうした雑種形成の過程と交雑帯の実態を明らかにするために、アロザイムだけでなく葉緑体DNAを用いた解析を行ったところ、秋田県では雑種後代の存在が強く示唆された（西脇ら、2003）。浸透性交雑による交雑帯の形成の実態や雑種の性質については、今後のより詳細な検討が期待される。

4. おわりに

宮崎平野において確認したチガヤ2タイプは、松村らが濃尾平野で確認した2タイプと一致すると考えられる。またE型チガヤは、富永らの寒冷地型やHondaのカワラチガヤ、牧野のケナシチガヤに対応すると考えられる。現在、これら2タイプは同じ種内の変種として扱われているが、生殖隔離の存在および形態や生育地の違いなどを考慮すると、生物学的には別種であると判断される。

この事実は、チガヤの形態的な多様性の理解に役立ち、チガヤを効率的に防除、利用する際に有用であると考えられる。例えば、休耕田などの湿地に優占するケナシチガヤと比較的乾燥地に優占するチガヤとでは、防除に必要な薬剤の種類や量が大きく異なる可能性がある。一方、チガヤを法面緑化などに利用する場合、これら2タイプのチガヤの種子を混合して吹き付ける

ことで、種子休眠性が低く、初期生育が早いE型によって早期に緑化され、その後、C型チガヤが発芽し、定着することで、外来牧草を使わなくとも法面緑化が可能であると考えられる。また、こうした緑化に利用する際には、その地域環境に適応したチガヤである自生のチガヤを採取して用いることで、遺伝的多様性を高く保ち、安定した群落を再現できると同時に、生物多様性の保全に配慮した利用が行われるものと期待される。

文 献

- 江崎次夫・藤久正文・井門義彦（1993）のり面の緑化について（2）－のり面樹草の現存量－。
愛媛大学農学部演習林報告31：15-31
- Holm LG, Plucknett DL, Pancho JV, Herverger JP (1977) *Imperata cylindrica* (L.) Beauv. In: The World's Worst Weeds, Distribution and Biology, The East-West Center by the Univ Press of Hawaii, Honolulu, p 62-71
- Honda M (1930) Monographia poacearum Japonicarum, bambusoideis exclusis. J Fac Sci Imp Univ Tokyo 3 Sect 3 Botany Part1: 373-376
- Hubbard CE (1944) *Imperata cylindrica*. Taxonomy, Distribution, Economic Significance and Control. Imperial Agricultural Bureau Joint Publication, No.7, Imperial Bureau Pastures and Forage Crops. Aberystwyth, Wales, Great Britain, p63
- 服部 保・浅見佳世・赤松弘治（1994）環境保全および環境創造に向けてのチガヤ群落の活用。人と自然, No.4, p1-25
- 牧野富太郎（1925）日本植物図鑑。北隆館，東京，p832

- 松村正幸, 行村徹 (1980) チガヤ 2 型の比較生態 (1) 植生からみた普通型及び早生型チガヤの生育地特性. 岐阜大学農学部研究報告 43: 233-248
- 松村正幸 (1997) イネ科主要在来野草の個生態 (14). 畜産の研究 51: 1238-1246
- 水口亜樹・西脇亜也・小山田正幸 (2000) チガヤの早生型と普通型の種子発芽特性と初期生育の比較. 日草誌, 46 (別): 16-17
- 水口亜樹・西脇亜也・小山田正幸 (2002a) チガヤ (*Imperata cylindrica* (L.) Beauv.) における開花時期の異なるタイプ間の種子発芽特性の違い. 日草誌, 48: 216-220
- 水口亜樹・西脇亜也・杉本安寛 (2002b) チガヤ 2 種間の人工交配実験と自然集団における雑種形成率の測定. 日草誌, 48 (別): 56-57
- 水口亜樹・西脇亜也・杉本安寛 (2003a) 宮崎大学構内における開花時期の異なるチガヤ (*Imperata cylindrica* (L.) Beauv.) 2 タイプの分布. 宮大農研報 49: 89-94
- 水口亜樹・西脇亜也・杉本安寛 (2003b) 開花時期の異なるチガヤ (*Imperata cylindrica* (L.) Beauv.) 2 タイプ間の形態的変異. 日草誌 49: 324-329
- Mizuguti A, Nishiwaki A, Sugimoto Y (2004a) Genetic Difference between Two Types of *Imperata cylindrica* (L.) Beauv. Characterized by Flowering Phenology. Grassland Science. 50(1):9-14.
- 水口亜樹・西脇亜也・杉本安寛 (2004b) 日本列島のチガヤにおけるアロザイム変異. 日草誌 50 (別): 58-59
- 水口亜樹・西脇亜也 (2004c) 日本列島のチガヤにおける遺伝的多様性の地理的変異. 日本雑草学会誌 49 (別): 120-121
- 猶原恭爾 (1965) 日本草地社会. 資源科学研究所, 東京, p106-111
- 根井正利 (1998) 分子進化遺伝学. 培風館, 東京, p1-433
- 西脇亜也・水口亜樹・土路生紘太郎 (2001) 開花期の違いによって交配隔離されたチガヤ 2 集団の生育立地の違い. 日本雑草学会誌 46 (別): 46-47
- 西脇亜也・水口亜樹 (2002) 日本列島におけるチガヤ 2 分類群間の生育立地の違い. 日草誌 48 (別): 54-55
- 西脇亜也・水口亜樹・芝池博幸・富永達 (2003) アロザイムと葉緑体DNAを用いたチガヤ 2 種間の雑種形成実態の解明. 日本雑草学会誌 48 (別): 82-83
- 長田武正 (1989) 日本イネ科植物図譜. 平凡社, 東京, p759
- Tominaga T, Kobayashi H, Ueki K (1989) Geographical variation of *Imperata cylindrica* (L.) Beauv. in Japan. J Japan Grassl Sci 35: 164-171


 新刊

防除ハンドブックシリーズ

稲の病害虫と雑草

平井一男 本田要八郎／編

根本文宏 平井一男 森田弘彦／著

A5判 64頁 定価(本体1600円+税)

本書は稲作の病害虫・雑草の診断と防除を目的とした実用的な内容です。技術者・農家の方向けに、現場で扱いやすいコンパクトサイズになっています。

全国農村教育協会

〒110-0016 東京都台東区台東1-26-6 電話 03-3839-9160 FAX 03-3839-9172
ホームページ <http://www.zennokyo.co.jp> Eメール hon@zennokyo.co.jp

－帰化植物雑考－

タカサゴユリかシンテッポウユリか？

－帰化植物メーリングリストより抜粋－

編集部

はじめに

夏の7～8月頃に高速道路の両側が法面になっている場所を走ると、法面一面にタカサゴユリが白い花を咲かせているのをよく見かける。こうした光景は中央自動車道、関越・東北自動車道などの関東から、関西、西瀬戸自動車道、山陽自動車道など各地で見られ、場所によっては、数kmから10数kmまで及ぶこともあり、特に最近では急激に広がっているという報告が各地から寄せられている。

タカサゴユリ *Lilium formosanum* Wall. は、台湾の原産でわが国には1924年に花卉として導入され、庭園や切り花用に栽培されてきたが、種子の発芽から6ヶ月ぐらいで花が咲くため、最近では各地に野生化して道端や堤防法面などで繁殖して帰化植物雑草となっている。地下に百合根状の鱗茎があって、そこから高さ1.5m前後の茎が直立し、線形の細い葉を密につけ、夏から秋にかけて茎先に長さ15cm、直径13cmほどのラッパ状の花を総状につける。花の内部は乳白色、外側は紫褐色を帯びる。（日本帰化植物写真図鑑・全農教より）。これがタカサゴユリの解説であるが、最近タカサゴユリと思われる野生のユリで花の外側がテッポウユリのように白色のものが多く見られるようになり、これをシンテッポウユリと呼ぶ人と、いやこれもタカサゴユリの変種だという人もいてかなり混乱している。

しかも学名が *Lilium formosanum* Wall. と同

じで、「日本帰化植物写真図鑑・全国農村教育協会」と「日本の帰化植物・平凡社」では和名をタカサゴユリとしており、「神奈川県植物誌1988・2001」と「千葉県の自然誌」ではシンテッポウユリと記載されているので混乱に拍車をかけている。

この問題について、帰化植物メーリングリストで昨年多くの人から意見を寄せられたので、全農教・日本帰化植物友の会通信2005年10月23日発行で「タカサゴユリかシンテッポウユリか？」と題して抜粋掲載したが、こうした問題は多くの帰化植物にも共通点があるので「植調」に転載した。

■タカサゴユリかシンテッポウユリか？

●タカサゴユリについて

先週中央自動車道を走ったらタカサゴユリが見事に咲いていました。4年前ぐらいまでは中央自動車道の双葉サービスエリアの法面にポツリポツリ、と咲いていた程度だったが、今回走ったらこの双葉サービスエリアから韭崎インターまでの数kmにわたって道路両側の法面に見事にタカサゴユリが花を咲かせていました。タカサゴユリの種は軽くて風で広がると思っていたが、わずか3～4年でこれ程広がるとは今更その繁殖力に驚きました。

東京・廣田伸七（2005.8月26日）

●タカサゴユリについて

私も2, 3年前から気にかかっておりました。最初みつけたのは琵琶湖の西側の湖周道路でした（比較的新しい道です）。昨日は大阪から中国道を経て播但連絡道で和田山まで行きましたが、あちこちで群生していました。

やはり成長（開花期まで）の早さが原因なんでしょうか？

京都・速水 厚（2005. 8月26日）

●タカサゴユリについて

私が知人からタカサゴユリを教えてもらったのは今から10年近く前のことでした。場所は県の南部でまだ数はそれほど多くなかったように記憶しています。この数年の間に分布域が急速に広がったようで、山裾にある私の職場の周りでも法面のあちこちで開花しています。

また、今週のはじめに西瀬戸自動車道、山陽自動車道を通り下関まで走りましたが、タカサゴユリばかりが目につきました。タカサゴユリがみられないのは高架の上とトンネルの中だけといってもよいくらいでした。

愛媛・小林真吾（2005. 8月26日）

●シンテッポウユリ

タカサゴユリが話題になっていましたので、便乗させて下さい。石川県でも十数年前から殖えだして、特に最近では急激に増加しています。日本帰化植物写真図鑑（全国農村教育協会）には、タカサゴユリしか載っていないのですが、今年になって急に、タカサゴユリの特徴である花被外面の「紫褐色」のぼかしが見られない純白のタカサゴユリが増えてきております。

「日本の帰化植物」（平凡社）によると、テッポウユリとタカサゴユリとの間に雑種ができ、

「シンテッポウユリ」（新鉄砲百合）と呼ばれるそうです。タカサゴユリによく似ているが、花は白色だとのことです。

石川・本多郁夫（2005. 8月26日）

●タカサゴユリとシンテッポウユリ

タカサゴユリとシンテッポウユリの話について、興味深く拝見しています。

本多さんが述べられていたとおり、「日本の帰化植物」（平凡社）には、「シンテッポウユリはタカサゴユリによく似ているが、花は普通白色である。」という記載があり、「タカサゴユリによく似て、花被片の外側が赤紫色を帯びないもの」がシンテッポウユリとなるような印象を受けるのですが、この点については、前から少し違和感がありました。じつは園芸学でいう「シンテッポウユリ」とは、これとは少し違うもののように感じるのです。たとえば、「園芸植物大事典」（小学館）では、シンテッポウユリを「交雑種で、テッポウユリとタカサゴユリの交配によって生じた。テッポウユリが持つ純白の花色、大型の花形、広葉の形質と、実生後1年以内に開花するタカサゴユリの性質をあわせもつ」としており、単なる自花のタカサゴユリとは異なるようです。

もう少し調べてみると、シンテッポウユリは、純白色のタカサゴユリとテッポウユリの種間雑種を育成し、これにテッポウユリを交配して育成したものが最初で、その後育成された新品種は、両種の種間雑種にテッポウユリをくりかえし戻し交雑することにより、播種から1年以内の開花性を残しつつ、テッポウユリの草姿、花容、品質などの特性を強化した育種が行われて生まれたもののようです（「花専科 育種と栽培 ユリ」（誠文堂新光社）による）。

とすると、一般に園芸品種として流通している「シンテッポウユリ」とは、花色だけでなく、幅広の葉の形なども含め、かなりテッポウユリに近い形質を備えたものと言えそうで、こう考えると、植物学でいうシンテッポウユリと、園芸学でいう「シンテッポウユリ」はもとは同じであっても、さまざまな園芸品種が生まれた結果、かなり違ったものをさしているように思えてなりません。帰化の状況について考えるに当たっても、このことに留意する必要があるようです。

神奈川・宮本 亮 (2005.8月27日)

●タカサゴユリとシンテッポウユリ

私も宮本様のご意見に賛成です。今がちょうどタカサゴユリの開花時期のようで大きな道路沿いの土手や草むらでたくさん咲いていますね。現在の園芸業界で作られている「シンテッポウユリ」は戻し交配などで明らかにテッポウユリそっくりなものになっているものだと思います。もともとの「シンテッポウユリ」なるものはよくわかりませんが。売られている「シンテッポウユリの種」をまいて育てたことはありますが、石垣島などで自生しているシンテッポウユリとは葉の広さも厚みも茎の様子も印象は異なるものの、今愛知県周辺で開花しているタカサゴユリ（と思っていているもの）とは全く違ってみえます。野生化しているものの中には明らかにシンテッポウユリらしい個体があるのかもしれませんが、花の色の違いだけなら個体変異の範囲なのではないでしょうか。

愛知・吉田洋行 (2005.8月28日)

●タカサゴユリとシンテッポウユリ

タカサゴユリとシンテッポウユリですが、こ

のところML上で話題になっていますが、私もずっと気になっているものです。

現在、少なくとも南関東～東海地方で野生化しているものを、シンテッポウユリとタカサゴユリに区別することはできません。同じ、一連のものと思っています。

神奈川では最初（1980年頃）はタカサゴユリとしていましたが、「神奈川県植物誌1988」でシンテッポウユリとし、「神奈川県植物誌2001」でもシンテッポウユリとしてきました。

シンテッポウユリは宮本さんの書き込みにあるように、テッポウユリ *Lilum longiform Thunb.* とタカサゴユリ *L. formosanum Wail.* の交雑により作り出された園芸種の総称です。テッポウユリは黒島・屋久島以南の南西諸島と台湾の東岸の緑島（旧 火焼島）に自生するといわれますが、種子島、屋久島、小笠原などでは栽培していたものが逃げ出していると聞きます。また、タカサゴユリは台湾の平地から3000m位の高山にまで分布しているもので、日本には1924年（大正12年）に種子が導入され、切花用にさかんに栽培されたといえます。テッポウユリが春に開花するのに対し、タカサゴユリは日本では7～8月に開花するので、テッポウユリのない夏の切花として人気があったようです。実生が10ヶ月足らずで開花し、夏に開花するタカサゴユリの性質と、純白で大輪のテッポウユリの性質をあわせもったものを作出する目的で両者の交配が試みられ、長野県の西村進氏が1939年頃に成功したそうです。その後、テッポウユリのさまざまな品種とタカサゴユリとの交配、交配種とタカサゴユリやテッポウユリとのもどし交雑などが繰り返され、たくさんの園芸品種が作出されました。これらの交配種を総称してシンテッポウユリといえます。実生から短期間に開

花することと夏に開花するというタカサゴユリの性質以外は、テッポウユリに近いものの方が園芸的には価値があるようなので、市場に出回っているシンテッポウユリは草姿や花の様子がテッポウユリに近いのではないかと思います。しかし、シンテッポウユリは自家交配が可能だということなので、庭で栽培したり、放置されたりしているうちに、タカサゴユリに近い草姿や花のものも出てくると思います。一方、タカサゴユリの切花としての栽培は、シンテッポウユリが普及する（1970年代頃？）につれて廃れたといえます。

さて、それでは現在、野生化しているものが

タカサゴユリそのものなのか、シンテッポウユリなのかは、私にもよくわかりません。私の勤めている神奈川県立生命の星・地球博物館には1942年に栽培されていたタカサゴユリの標本（まだ、シンテッポウユリが普及していない頃のもので、たぶん、純粋なタカサゴユリと思います）が何点かありますが、現在野生化しているものと比べ、少し葉が細いかなという程度で、明らかな違いは見出せません。また、ユリの育種家で知られる清水基夫氏の残された標本にシンテッポウユリのいくつかの品種の標本がありましたが、多くは葉がやや幅広いものです。しかし、中には「伊那新テッポウユリ」と



▲タカサゴユリ・シンテッポウユリ
花の外側が紫褐色を帯びているもの



▲タカサゴユリ・シンテッポウユリ
花の外側が白色のもの

いう、現在野生化しているものとほとんど同じ位の葉の幅のものもありました。もはや日本ではタカサゴユリとシンテッポウユリ起源のものとは簡単には区別ができないかもしれません。

神奈川では1980年頃からタカサゴユリまたはシンテッポウユリが増え始めています。1979年に採集された標本に、大井埠頭に100株以上が群生などの記述がありました。現在はその頃よりも明らかに増加しています。花がきれいなので、草刈では目こぼしされること、場合によっては大事にされるため、どんどん増えているようです。

神奈川・勝山輝男（2005.8月29日）



▲タカサゴユリ・シンテッポウユリ
葉が細く花の外側は白色
園芸品種のシンテッポウユリの野生化したものか？

●シンテッポウユリ

皆様のご意見をお聞きして、タカサゴユリとシンテッポウユリとは益々区別が難しいものであると認識しました。おそらく、染色体の比較、あるいはDNAの検討をしなくてはならないのでしょう。そうすると私のようなアマチュアには手の届かない世界となってしまいます。

しかし、園芸の世界での「シンテッポウユリ」はタカサゴユリと似ているよりは、テッポウユリと非常によく似ています。シンタカサゴユリといわずに、シンテッポウユリといったことから領けます。

テッポウユリとタカサゴユリとの雑種にさらに戻し交配や、自家受精などを通して、多数の園芸品種が作出され、園芸品種の「シンテッポウユリ」は、単純な「テッポウユリとタカサゴユリとの雑種」ではすまされないものとなっていることがよく分かりました。

金沢市農業センターで、ここで作出し品種登録された「21金沢白」というシンテッポウユリを見せて頂きました。テッポウユリとよく似ていました。農場では、そのシンテッポウユリを自家受精させたものを栽培している畑もありました。いろんな変わり者がでていました。中にはタカサゴユリに似た葉の細いものもありました。種子から育てると、形質が安定しないので、もっぱら、「鱗片」栽培で育てているということでした。

石川・本多郁夫（2005.8月29日）

●タカサゴユリ（シンテッポウユリ）について
タカサゴユリ（シンテッポウユリ）について、みなさんから寄せられた各地の分布状況をうかがい、私が持っていた印象よりもその実態はさまざまであるように感じています。

私が植物の写真撮影をはじめた15年ほど前、当時、私が住んでいた小平市（東京都多摩地方東部）ではすでに、公園や空き地にタカサゴユリがけっこうありました。当時撮影した写真を見ると、このあたりのものの花被片は、紫色を帯びたものばかりでした。

現在住んでいる鎌倉市周辺でもタカサゴユリは普通にあり、たとえば東海道線の線路の敷地内の草地では群生も見られ、これらの花被片は、いずれも紫色を帯びています。

この話題のこともあって、先週末はタカサゴユリに気をつけていたのですが、たまたまでかけた舞岡公園（横浜市戸塚区）で咲いていたものは、花被片が真っ白なものばかりでした。

神奈川・宮本 亮（2005.8月30日）

●タカサゴユリ

タカサゴユリについて、北のほうの話題が少なかったので、小さな話題をつけくわえさせていただきます。

5,6年前になりますが、福島県いわき市に当時あった実家の庭に、同じ町内の方が「きれいなユリ」を植えて帰られました。翌年には庭中あちこちから出て開花し、2,3年後にはお隣の庭にも。紫色を帯びたほうのタカサゴユリでした。

東京・羽田節子（2005.8月30日）

●タカサゴユリ

いわき市は近いので、水石山や赤井岳にはよく出かけます。こちら日立市でも数年前からあちこちにタカサゴユリが増えてきており今の時期どこに行っても見かけます。シンテッポウユリなどは知らずみなタカサゴユリと思っておりましたが、昨日、観察した所、花被外面に「紫

褐色のぼかしのあるもの、無いものどちらもありました。素人では同定は難しそうなので、どう呼んだらよいか戸惑っております。

茨城・後藤伸介（2005.8月30日）

●シンテッポウユリ

わたしがタカサゴユリを初めて見たのは、30年以上前で、藤沢市の造成住宅地の庭（花壇などではなく）の1本で、その翌年には隣の我が家をはじめあたり中の家の周りに広がっていました。それから数年は全然名前がわからなくていらいらしていたものです。その後も分布状況をチェックしていますが、近年は花被片外側の紫褐色が薄いもの～白一色のものが各地でどんどん増えているような気がしていました。

そこへ、今回のみなさまのシンテッポウユリ／タカサゴユリ情報が得られて納得しました。ネット検索によっても、名前はともかく、いろんな中間段階のものが野生化しているようです。あるいは野生化して種子繁殖することにより、雑種の両親の中間形質を持った個体が出現しているのかもしれませんが。

今後、タカサゴユリ類を見たら、「花被片外側の紫褐色」とともに、葉の広さ／数、草丈、葯／花粉の色（テッポウユリは黄色／タカサゴユリは赤褐色）にも注意して記録しようと思っております。

神奈川・松井宏明（2005.8月31日）

●シンテッポウユリ

金沢農業センターでお聞きしたことの中で、「シンテッポウユリ（園芸品種）の多くは、花が上を向いています。」というのがあります。

私が見ている花被の白い、あるいは赤褐色のぼかしのあるタカサゴユリは花が横またはうつ

むき加減です。野生のテッポウユリも花は横またはうつむき加減です。切り花の束にしたとき、うつむき加減の大きな花では束を作りにくいので、花が上を向いていた（園芸品種のシンテッポウユリ）のではないかと考えますが、実際に花束をご覧になった方はいらっしゃいますでしょうか。

石川・本多郁夫（2005.8月31日）

●シンテッポウユリ

本多さんが「シンテッポウユリ（園芸品種）の多くは、花が上を向いています。」というのがありますが、私は上を向いて咲いているユリはスカシユリしか見た記憶がありません。

今野外にあるシンテッポウユリの類では、初めの小さい蕾の時は真上を向き、それからやや蕾が大きくなる頃はかなり下を向いていて、また反対に首を持ち上げながら横向きになって咲

くように見えていました。

栽培商品のシンテッポウユリは確かに上向きに咲くみたいですね。開花しても上向きのままなのでしょうか？ 咲いてしまっても上向きの白い百合はあまり魅力的に感じませんが…。

東京・歌川道子（2005.8月31日）

●シンテッポウユリ

シンテッポウユリの園芸品種に、花が上向きのものが多い理由については、本多さんのおっしゃるとおりだと思います。

やや古くなりますが、先日のメールでも引用した「花専科 育種と栽培 ユリ」（国重正明編著、誠文堂新光社、1993）によると、ユリ一般の育種目標については、“上向き咲きの特性はユリの重要な育種目標となっている。その理由は、上向き咲き品種は草姿が立性のため、栽培密度を高くできること、切り花包装の作業性



▲スカシユリ

ユリの仲間では花が上を向いて咲く



▲園芸品種のシンテッポウユリ的一种

花が横向き

がよいこと、観賞価値が高いことなど優れた点を持つことが上げられる。”とあります。また、シンテッポウユリの新品種育成の傾向として、“現在、形態的に上向き咲きが育成され、従来のやや斜め下向きや横向き咲きに対して、観賞上、好都合で明らかに消費トレンドに合致している。”との記述があります。また、私の個人的な印象ですが、花束やフラワーアレンジメントなどで用いられている切り花用のシンテッポウユリについては、上向きのものが多かったように感じます。

神奈川・宮本 亮 (2005.8月31日)

●シンテッポウユリのすすめ

「神奈川県植物誌 2001」でユリ科を執筆した一人です。この植物誌では、このごろ話題の「本土に帰化しているテッポウユリ類」を呼ぶのに、タカサゴユリではなく、シンテッポウユリという和名を使いました。このような文献は少数派ですが、今でもその方がいいのではないかと考えているので、その理由をお話したいと思います。

まずは、これまでの登場人物を整理します。自生の植物としては次の2者があります。

- (1) 台湾に自生するタカサゴユリ。ふつうは花被の中間が紫を帯びる。夏咲き。細葉。
- (2) 南西諸島に自生するテッポウユリ。白花。春～初夏咲き。広葉。

そして、

- (3) 園芸植物のタカサゴユリ。日本には1924年(大正12年)以降、種子が導入され、切花用にさかんに栽培されたが、シンテッポウユリ(4)が普及するにつれて廃れた(勝山さん 8月29日)らしい。
- (4) 園芸植物のシンテッポウユリ。テッポウユ

リとタカサゴユリとの雑種(1939年ころ)やさらに戻し交配や、自家受精などを通して作られた多数の園芸品種。(「花専科、育種と栽培ユリ」誠文堂新光社、など)

これら(3)、(4)の2者が現在「本土に帰化しているテッポウユリ類」のもとになったかもしれないものですね。

(1)から(4)の実態と和名の対応関係にはまったく混乱も意見の違いもないですね。

そして、この帰化植物は、シンテッポウユリ(「神奈川県植物誌 2001」「千葉県の自然誌 2003」)と呼ばれたり、タカサゴユリ(「帰化植物写真図鑑」「日本の帰化植物」、その他たくさん)と呼ばれています。

この帰化植物がタカサゴユリと呼ばれるときには、2つのケースがあると思います。

ひとつは、帰化しているのは(3)の末裔であると考えている場合で、もうひとつは、帰化しているのは(4)やその遺伝的影響を受けた末裔だと考えている場合です。

もしも、(3)が野生化したものを「タカサゴユリ」と呼ぶのでしたら大賛成なのですが、人工物である(4)を(1)と同じ名前で呼ぶのには違和感を覚えます。

私は、次のようなことから、この帰化植物が(3)が野生化したものだと考えにくいと思います。

(3)が持ち込まれたのは1924年で、この帰化植物が増えてきたのは1970年代です。近年になって増えたのは、野生化できるような系統が作られたからではないかと思います。(3)がそのままで野生化できる性質を持っているのだったら、もっと早くに広がっていいと思います。

また、(1)は「中国植物誌」では、茎の高さが20～55cmとなっています。この帰化植物の方

は、(2)のようにもっと大きいものもあります。花被片の中肋が紫を帯びる度合、葉の幅も変化が大きいと思います。このことから問題の帰化植物は純粋なタカサゴユリ(1,3)とは違うと思います。

(3)は切花として売られていたそうですが本多さんのホームページにあったように、切花からは稔性のある種子ができるとは考えにくいとも思います。

帰化植物が花被片中肋の紫斑が濃いものから薄いものまで混成集団をつくるというのも、雑種由来であることを示していると思います。

それで、この帰化植物は純粋なタカサゴユリ(3)ではないと考えた方が自然だと思います。

売られているシンテッポウユリ(4)と、問題の帰化植物はまったく違って見えるという投稿もありました。タカサゴユリではないとしても、シンテッポウユリとも言い難いと思われるかもしれません。しかし、(4)は多様な品種があり、通常の野生植物の種がもつよりはるかに大きな種内変異をもっているはずで、(1)に良く似たものから、(2)にそっくりな個体まで連続的にありそうだと思います。その中には自生タカサゴユリっぽい、葉が細く、花被が紫を帯びるものもあって、勝山さんが言うように、外見からは(1,3)と区別できないこともあるでしょう。せっかく、シンテッポウユリという全体を含むような和名があるのだから、これを使った方が良いと思います。そうすれば、自生の植物と混乱することはありません。

さて、ふたつめのケース、雑種と知りつつタカサゴユリと呼ぶ場合です。

セイヨウタンポポの一部のものは在来タンポポの遺伝子を取り込んでいますが、それでもセイヨウタンポポと呼ばれることがあります。総

苞外片がめくれたり、単為生殖をしたり、かく乱地に生えたりと、セイヨウタンポポと肝心な点が共通だとか、強奪種であることもセイヨウタンポポの特徴だという考え方だと思います。

これと同じように問題の帰化植物が、遺伝的に(1)に近いから(こんなことがあるかどうか知りませんが)とか、共通点が多い(葉幅とか、花被片の色とか、花期とか)ことを重視すべきだからとか、あえて(1)と同じ名前にした方がよい理由があってそうするのでしたらこの帰化植物を「タカサゴユリ」と呼ぶという立場もあると思います。

こういう立場の方がいらしたら、ぜひ「タカサゴユリのすすめ」をお聞きしたいと思います。

すくなくとも花被片中肋の外側が紫色をするからといって、それを「タカサゴユリ」というのはやめた方がいいと思うのですがいかがでしょう。

神奈川・木場英久(2005. 9月10日)

●シンテッポウユリ

素人の「シンテッポウユリのすすめ」への一意見です。

木場さんの

「この帰化植物が増えてきたのは1970年代です。近年になって増えたのは、野生化できるような系統が作られたからではないかと思います。この部分はとても賛成です。きっとそうだと思うことがいくつもありますから。ただ、その原因は単に栽培品からの逸出ではないのではないかと…と私には思えるんですが。というのは、この「タカサゴユリ」は日本以外でも各地で野生化しているようですね。個人的に疑っているのは高速道路脇の整備とともに外国で採取されて吹きつけられた種子に混ざっていたのでは…と

いう気がするのです。というのは私が最初に気づいたのは東名高速道路の法面でしたし。新しい広い道路ができるたびに周辺の法面のイネ科の雑草に混ざって白い花が殖えていった気がします。結実能力も発芽能力も高いので一気に殖えたんでしょうし。きれいだから除草作業でも残されて安定して種子が供給されたんでしょうが。DNA分析等でタカサゴユリ由来の遺伝子とテッポウユリ由来の遺伝子配列が簡単に調べられるのならこのMLの方がたの協力を得て全国各地の個体を集めて調べれば少なくともシンテッポウユリ由来であるかどうかははっきりすると思うんですが。海外のサイトを見ても「タカサゴユリ」にもいろいろあり、葉の広いもの（テッポウユリ型ではないものの）もあったり、中国本土産ということで黄色っぽいものもあったりしてよくわかりません。種子も海外ではいろんな業者が扱って大量に販売しているようですし…。「シンテッポウユリ」でも「タ

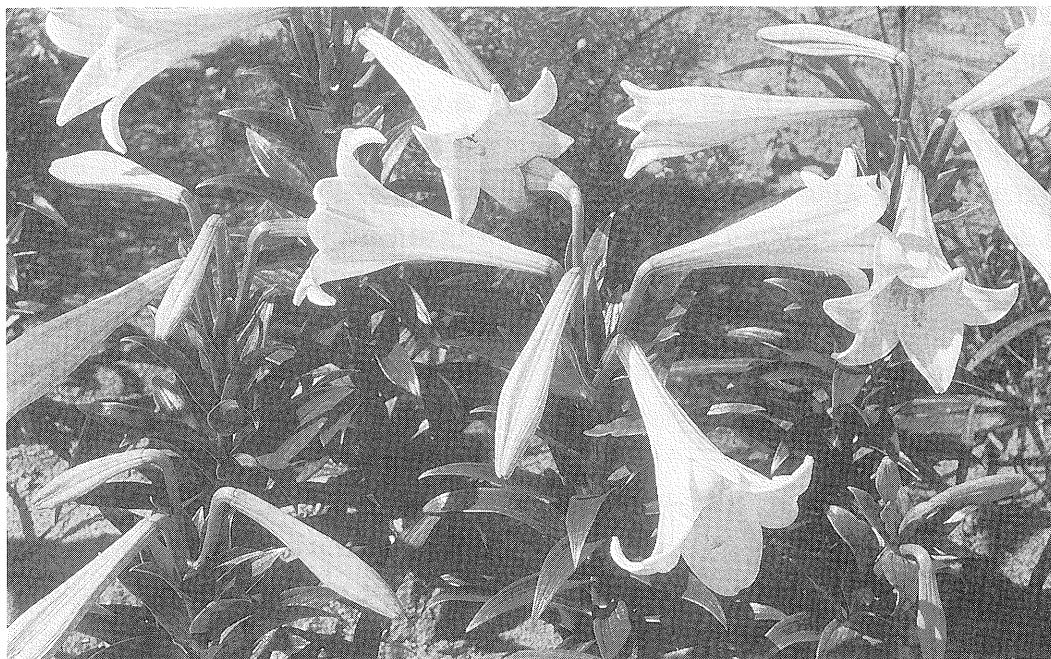
カサゴユリ」でもいいんですが、「シンテッポウユリ」という名はテッポウユリのイメージが強いと思います。「タカサゴユリ」ならそれとはかなり違うものという印象ですし、ほとんどの図鑑の記載と実際の印象が合うんですが。

「総包片が反り返っていればセイヨウタンポポだろう。」といえるような（実際は雑種かもしれないものでも）、一般の人がみて区別できるような明確な視点を是非専門家の方々に示していただけるとありがたいです。博物館等が対応してくださることを期待しています。

愛知・吉川洋行（2005.9月11日）

●シンテッポウユリのすすめ

私も、木場さんがおっしゃるように、「問題の植物」の由来については同意見で、台湾の自生種であるタカサゴユリの末裔ではなく、テッポウユリとタカサゴユリの種間雑種の末裔ではないかと感じています。



▲園芸種のテッポウユリ，花の外側は白く，葉の幅が広い

木場さんの記事を読んで私が感じたこととして、「どこまでを、その植物の名称の範囲としてとらえるのか」ということがあります。テッポウユリとタカサゴユリの種間雑種を、どちらの血をより強く引いているかにこだわらず、広くとらえるというのであれば、「問題の植物」や、一般に市場流通している園芸植物の「シンテッポウユリ」は、いずれもテッポウユリとタカサゴユリの血が入っていることから、学名では種小名の前にXマークがつき、和名では「シンテッポウユリ」という名前となることでよいかと思います。また、多少なりともテッポウユリの血が入っていると思われる「問題の植物」を、台湾の自主種であるタカサゴユリと同一の名称で呼ぶことへの違和感があるのもわかります。

園芸植物は常に人間の一定の関与を前提として成り立っているものです。園芸植物としての「シンテッポウユリ」の場合も、タカサゴユリ



▲園芸種のテッポウユリの幼植物、葉は幅が広い

よりも商品価値の高い、テッポウユリに近い（さらには母種のいずれにもない）特性を目指して品種改良が行われたもので、タカサゴユリに近い特性の個体が出現してもそれは人為的に排除され、品種として出回することはまずなく、私たちの目にするものは木場さんが整理された(1)～(4)のうち、(3)に該当するものばかりとなります。だからこそ、園芸植物としての名前も、新タカサゴユリではなく、新テッポウユリと呼ばれるようになったわけですし、実際、野外で見かける「問題の植物」と園芸植物の「シンテッポウユリ」の各形質の特性については、計測するまでもなく、一見してちがいがあるのがわかります。

以上のように、植物学上の「シンテッポウユリ」と、園芸植物の「シンテッポウユリ」ではとらえている範囲が異なり、後者のほうがより狭い概念であるということかと思っています。私が以前投稿した記事で、白い花被の“問題の植物”を「シンテッポウユリ」と呼ぶことに違和感があるとしたのは、まさにこの点なのです。

もうひとつ気にかけておいたほうがよいのではないかとすることがあります。それは、植物の名前というのは、このMLに参加されている専門の方々や、私のような個人的な植物ずきといった、特定の範囲内の人間だけで扱われるものではなく、花きの生産者や市場関係者に使用されたり、店頭やガーデニングなどを通じて一般の目に触れたり、さらに、最近では特定外来生物法の場合のように、個別の生物名が新聞の紙面に掲載されるようになり、一般消費者にも浸透していくものだという事です。

そういった場合、一般の人が「シンテッポウユリ」という名前を聞いた場合に受ける印象と、植物学上の「シンテッポウユリ」という名前が

指すものがあまりに離れていると、一般の人たちに誤解をされるおそれがあるのではないかと、ということがあります。全く仮定の話ですが、「問題の植物」を特定外来生物法で指定となった場合は、どの名前が適当なのでしょう。か。「問題の植物」については、シンテッポウユリとタカサゴユリとも異なる、新称があったほうが、誤解のおそれがないのかもしれません。

東京都・宮本 亮 (2005.9月11日)

●シンテッポウユリのすすめ

大学時代、私は球根類の生理を調べてまして、当時シンテッポウユリのりん片繁殖の実験も手伝っていましたので、宮本さんの認識はよく理解できます。今、盛んに野生化しているものをシンテッポウユリと呼ぶには違和感がありますね。テッポウユリとの雑種起源であっても、外観、種子繁殖力、両面においてタカサゴユリの形質を強く示しており、おそらく、園芸分野の人は今野生化しているものは、何ら抵抗無くタカサゴユリとするかもしれないです。

5年ほど、外観はテッポウユリで夏咲き、花は上を向く栽培系統のシンテッポウユリ、1タイプを作っています。種子もできますが、これは今のところ野生化する兆しは認められないです。

吉川さんの意見「個人的に疑っているのは高速道路網の整備とともに外国で採取されて吹きつけられた種子に混ざっていたのでは…という気がするのです。というのは私が最初に気づいたのは東名高速道路の法面でしたし、新しい広い道路ができるたびに周辺の法面のイネ科の雑草に混ざって白い花が殖えていった気がしています。」についてですが、私はタカサゴユリの実産地からのイネ科牧草の輸入の可能性が低い

こと、今、ひろがっているものがテッポウユリとの雑種起源の可能性が高いとされる点を考慮すると、外国で採取されて吹きつけられた種子に混ざっていたとは考えにくく、栽培品の逸出と考えた方が自然じゃないかと思うのです。

ササユリやヤマユリ、オニユリなど多くのユリ類の生育地を見ていると、むき出しの地面よりも、丈の低い草に覆われている林縁などに生えていることがよくあります。おそらく、タカサゴユリがのり面で大繁殖するのは、ユリの好む環境にあるからではないかと思います。

なお、東名の“タカサゴユリ”については、1983年、神奈川県松井田町の記録があります。

大阪府・植村修二 (2005.9月11日)

●シンテッポウユリのすすめ

わたしは、タカサゴユリのままにしておいてほしいと思います。理由は簡単で、これまで慣れてきた、また、図鑑にも用いられている名前は、誤りでないかぎり、そのまましておく方が余計なエネルギーを使わなくて済むからです。

(要するに年取って新しく覚え直すのは大変だということですね。)

学名は、分類学的な研究が進む中で変更があるのは仕方ない(素人としての言い方ですが…)と思いますが、和名には規約も強制力も無い(先取権的なマナーはあるようですが…)という点を活かして、学名が変わってもその植物と対応する和名は残してほしいものです。

タカサゴユリと称した上で、現在野生しているタカサゴユリには園芸種のシンテッポウユリ(雑種起源)の遺伝子がいろんな割合で混じっているという知見が加わると、知識欲が刺激されて得をしたような気がしませんか?

わたしがタカサゴユリを初めてみたのは26、

7年前、藤沢の以前の住まいの庭でした。ある年、近所中の庭に生えていました。

タカサゴユリという名前が分かるまで数年かかりましたが、その間にあちこちで野生化しているのを見掛け、花被の紫褐色の濃さの程度にはいろいろあることを知りました。近年では、白色に近いものが殖えているなという感触を持っていたところに、今回の話題が出て、疑問が解け、すごくうれしい思いです。

神奈川・松井（2005.9月12日）

●シンテッポウユリのすすめ

花は枯れても、話は盛り上がっているのでも「問題の植物」君も喜んでいることと思います。

吉川さんの「高速道路網の整備」など、あるときに人為が働いて帰化植物が急に増えるというのは、ありそうなことだと思います。「問題の植物」が純粋なタカサゴユリ(3)ではない根拠として、(3)が日本に持ち込まれた時期と、「問題の植物」が広まった時期がずれていることを挙げましたが、根拠のひとつが弱まりました。

吉川さんは、「問題の植物」は雑種由来ではなく、「純粋なタカサゴユリの園芸植物」(3)が逃げ出したものだとお考えなのでしょう。

次は、宮本さんと、植村さんにご返事します。

宮本さんは、「問題の植物」は雑種由来だと考えつつ、「シンテッポウユリ」と呼ぶよりは「タカサゴユリ」と呼ぶのに賛成されているのです。植村さんも同様なお立場だと思います。

雑種のなかからタカサゴユリ的な性質の強いものばかり選抜されて帰化していく、ごく普通に園芸的に「シンテッポウユリ」としているものとは、計測するまでもないほど違いがある。同じ「シンテッポウユリ」という名前で呼ぶに

は違和感がある。…ということですね。

うちの博物館にはユリの研究家の清水基夫さんのコレクションがあります。清水氏はいろいろなシンテッポウユリの品種の標本を作られていて、その中には「伊那テッポウユリ」のように、葉の細いものもあります。伊那という品種は清水氏の著書にも、シンテッポウユリの一品種として出てくるので、これが(13)ではなく、「園芸的に作られた雑種に由来するもの」(4)であることは間違いないと思います。

標本の葉の幅を計測してみましたら、広いもの(BS鉄砲)は23mmもあり、「問題の植物」とは違ってみえましたが、狭いもの(伊那)は4mmしかありませんでした。ちなみに神奈川県産の「問題の植物」の中には広いものでは7mmぐらいのものまでありました。

また、このシンテッポウユリの標本の中には、花被が紫を帯びるものもありました。



▲タカサゴユリ・シンテッポウユリの果序
果実は上向きになる

つまり、園芸の世界のシンテッポウユリには、現在は広葉のものが多くいのですが、本来はいろいろなものがあり、園芸植物の「シンテッポウユリ」は帰化している「シンテッポウユリ」よりむしろ範囲が広いのではないのでしょうか。

宮本さんの「木場さんのご専門の立場からのご意見を興味深く拝見しました。」にご返事します。専門だなんて…シロウトですよ。神奈川県植物誌ではユリ科も書きましたが、私の専門はイネ科のつもりです。また、野外で(1)や(2)は見たこともありません。私は本や標本や身近な「問題の植物」を見て考えたことを書いているだけなんです。また、松井さんは問題の植物は雑種だと思いつつ、慣れ親しんだ名前で呼ぶたいので「タカサゴユリ」がよりよいのではないというご意見ですね。

私も学名だけでなく和名も変更は必要最小限に留めるべきだと思います。松井さんの言われるとおり「誤りでない限り、そのままにしておく方が余計なエネルギーを使わなくて済む」と思います。みなさんも同意見だと思います。

今回の場合、台湾に自生する植物(1)を「タカサゴユリ」と呼んでいるわけです。もしも、「問題の植物」を雑種由来であると考えのでしたら、(1)と由来の異なるものを同じ名前で呼ぶのは誤りであり、混乱の原因ではないのでしょうか。

たとえば、宮本さんを例にさせていただくと、「私が植物の写真撮影をはじめた15年ほど前、当時、私が住んでいた小平市（東京都多摩地方東部）ではすでに、公園や空き地にタカサゴユリがけっこうありました。当時撮影した写真を見ると、このあたりのものの花被片は、紫色を帯びたものばかりでした。」というのを読んで、切花として売られていたタカサゴユリ(3)と「問題の植物」を同じ「タカサゴユリ」で呼んでしまうと、これは純粋なタカサゴユリが帰化していた記録が写真に残されているということなのか、いま問題になっている植物のことをいつているのかわかりにくくなってしまいます。正直な話、私はシンテッポウユリで慣れ親しんでいたの、理解するのに読み直してしまいました。

慣れ親しんだ名前でも、いずれ違う名前で呼ぶことになるのだったら、すこしでも早く変更した方が混乱は少なくて済むと思います。

神奈川・木場英久（2005.9月13日）



この誌上討論如何でしたか？ 皆さんは問題のユリをタカサゴユリ、シンテッポウユリどちらの名前で呼んでいますか？ この項の写真のネームは両方を併記しておきました。この「問題の植物」についてご意見をお持ちの方は下記発行所全国農村教育協会宛にご投稿下さい。お待ちしております。

財団法人 日本植物調節剤研究協会
東京都台東区台東1丁目26番6号
電話 (03)3832-4188 (代)
FAX (03)3833-1807
<http://www.japr.or.jp/>

編集人 日本植物調節剤研究協会 会長 小林 仁
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 (03)3833-1821 (代)
FAX (03)3833-1665
E-mail: hon@zennokyo.co.jp

平成18年11月発行 定価525円(本体500円+消費税25円)

植調第40巻第8号

(送料 270円)

印刷所 新成印刷(株)

難防除雑草対策の新製品

イッテリ®フロアブル
1kg粒剤
ジャンボ

期待の新製品

SU抵抗性
雑草対応 **ドニチS**®1kg粒剤

ノビエ3葉期
まで使える

アピロイグル®
フロアブル

殺虫成分入り
(スクミリンゴガイ食害防止) **ショウリョク**®ジャンボ

2成分の
ジャンボ剤

ゴヨウダ®ジャンボ

大好評の既存剤

ボヘンと手軽に

クラッシュEX®ジャンボ

安定した効果の
初中期一発剤

ドニチ1®1kg粒剤

草闘力®ふろあぶる

キックバイ1®1kg粒剤

アワード®フロアブル

ロングット®フロアブル

シェリフ1®1kg粒剤

シーゼット®フロアブル

クラッシュ1®1kg粒剤

バトル®粒剤

スミグレート®粒剤

大地のめぐみ、まっすぐ人へ
SCC GROUP



住友化学株式会社

〒104-8260 東京都中央区新川2-27-1



住化武田農業株式会社

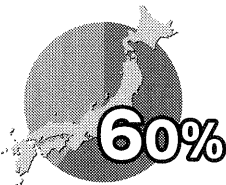
〒104-0033 東京都中央区新川1-16-3

DUPONT The miracles of science™



上記マークがついている除草剤
にはDPX-84が含まれています。

ベンスルフロンメチル「**DPX-84**」は、
日本の美味しい米作りと食の安全を支えています。



ベンスルフロンメチルは米国デュポン社が開発した、低薬量かつ
1回の処理で除草ができる自然にやさしい環境負荷低減型除草剤。
様々な有効成分と混合し、使いやすい薬剤として、日本における
水稲面積の約60%※の除草作業をお手伝いしています。

※平成17年度出荷実績

®は米国デュポン社の登録商標です。

目指す未来があります

Dreaming **F**uture **S**uccess 「農業科学企業」

デュポン ファーム ソリューション株式会社

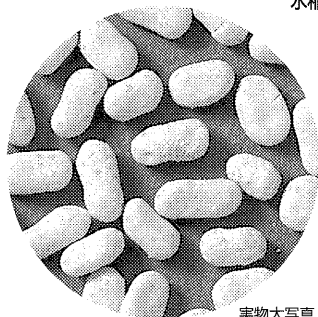
〒100-6111 東京都千代田区永田町2-11-1 山王パークタワー

豆つぶ® 除草剤

新発売

パットフルエース®

250グラム・L 250グラム
水稲用初・中期一発処理剤



実物大写真(製剤)

豆まき感覚カンタン除草
しつこい草にも
エースの効き目!



®はクミアイ化学工業(株)の登録商標です。

大型圃場では動力散布機をご利用ください!

●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。

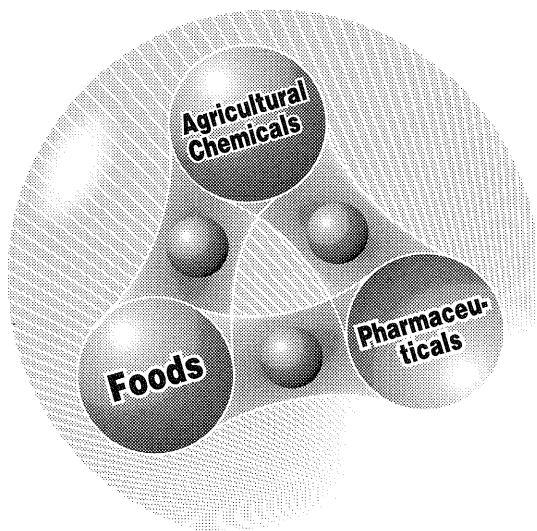
JAグループ
農 協 | 全農 | 経済連
全国本部・県本部

クミアイ化学工業株式会社
本社：東京都台東区池之端1-4-26 〒110-8782 TEL03-3822-5131



いのちの輝きを見つめる
Meiji

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



天然物で確実除草

ハービー® 液剤



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