

# 植調

第50巻  
第4号

JAPR Journal

水稻湛水直播栽培の播種方法によるイネとノビエの葉齢進展の違い 小山 豊  
《特集》

## 樹園地における雑草管理

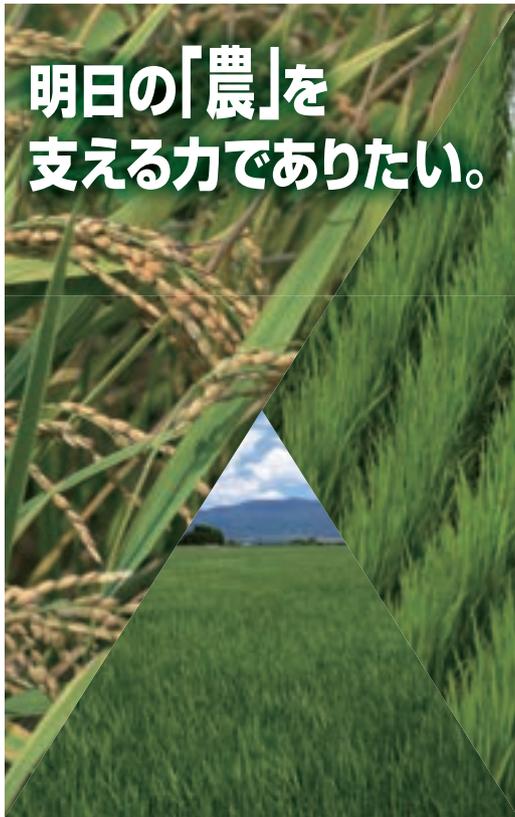
果樹園における雑草管理と施肥 井上 博道

カンキツ園でのナギナタガヤ草生栽培による地表面リン流出軽減効果 山家 一哲



公益財団法人日本植物調節剤研究協会

JAPAN ASSOCIATION FOR ADVANCEMENT OF PHYTO-REGULATORS (JAPR)



明日の「農」を  
支える力でありたい。

三井化学アグロの除草剤

**アールタイプ®**

1キロ粒剤・ジャンボ・フロアブル

**シュオイデン®**

1キロ粒剤・ジャンボ・フロアブル

**アルファプロ®**

1キロ粒剤75/51・ジャンボH/L  
フロアブルH/L

**クサトリ-BSX®**

1キロ粒剤75/51・ジャンボH/L  
フロアブルH/L

**キクンジャ〜Z®**

1キロ粒剤・ジャンボ・フロアブル

**イネキング®**

1キロ粒剤・ジャンボ・フロアブル

**オシオキMX®**

1キロ粒剤

**フォロ-アップ®**

1キロ粒剤

**サンバード®**

1キロ粒剤30

**草枯らしMIC®**

●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。



三井化学アグロ株式会社

東京都中央区日本橋1-19-1 日本橋ダイヤビルディング  
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。

®はバイエルグループの登録商標

大切な作物のそばに。

バイエルクロップサイエンス株式会社

除草剤バスタ 検索

お客様相談室 ☎0120-575-078

9:00~12:00, 13:00~17:00  
土・日・祝日を除く

●使用前にはラベルをよく読んで下さい。●ラベルの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。



## 芦沼から美田へ

公益財団法人日本植物調節剤研究協会理事  
北陸支部長

種田 貞義

春には田植機、秋には大型のコンバインが音を響かせ走り回る、質・量ともに全国有数の米どころ新潟平野。元来、新潟平野は大河信濃川、阿賀野川が長年氾濫を繰り返す上流から多量の土砂を運びできあがった海拔0メートルの低湿地である。ひとたび洪水が起こると長期間にわたり水が捌けず泥水に覆われた。中でも河口に近い低平地は、ほんの数十年前、昭和の始まで「芦沼」や「地図にない湖」と呼ばれていた。

このような湿地帯での稲作りは過酷を極めた。当時の記録を見ると条件の悪い圃場では田植えは腰や胸まで泥に浸かり、泥田を泳ぐように植えたということである。稲刈りもまた秋冷の中、泥水に浸かり重粘土質の泥に足を取られながらの重労働を強いられていた。刈り取った稲は船積し架木のあつまで運び乾燥した。この地帯における主な移動手段は船であり、そのため、無数の水路が縦横に走り、集落と圃場を繋げていた。この水路は移動手段だけでなく用水路、排水路としても利用された。

実際に昭和40年代中頃まで、平野のど真ん中にある農家の軒先に小さな木の船が吊してあるのをよく見かけた。古老の話では戦前まで田植えの苗運びや刈り取った稲束の運搬など農作業に使用していたとのことであった。

また、農民は自分の水田を少しでも高くしようと近くの潟の底に堆積した肥沃な土を船に乗せ客土するという気の遠くなる作業を毎年営々と続けた。客土一寸、一石の増収を信じて。しかし、ひとたび洪水が起こると長年の努力も一瞬にして泥の海に飲み込まれ永年に渡る苦労が無に帰していった。まさに賽の河原であった。

作家の司馬遼太郎は「芦沼」という当時の記録映画を見て著書「街道をゆく一潟のみち」の中で「食を得るというただ一つの目的のためにこれほど肉体をいじめる作業というの

は、さらにそれを生涯くりかえすという生産は、世界でも類がないのではないか」と述べている。

このような劣悪な状況を改良するための本格的な土地改良事業は第2次世界大戦後によりやく始まった。中でも当時、毎秒40トン日本海へ排水する能力を有し、東洋一といわれた栗ノ木川排水機場の完成が大きかった。その試運転では水位が1メートル近く低下したということである。その後、各地に大小無数の用排水路、排水機場が作られ、芦沼は変貌していった。水位が下がると次の問題はいかに水田として耕地整理するかであった。この地は先人が泥沼を個々に切り拓き営々と築いてきた血と汗の結晶である。区画整理にはその土地と他人の土地を交換しなくてはならない。そのために、あらゆる農家で激論が交わされたということである。この耕地整理は約10年にわたり測量・地ならし・新しい畦盛り・水路堀など農民総出の大事業として行われた。

これにより、農家の悲願であった水のない水田で稲刈りをするという当たり前のことが可能になったのである。この当たり前のことを行うため、先人達がどれほどの苦労をしてきたことか。その後、大規模な国営や県営の圃場整備が進み、かつての泥沼は乾田化し、50アールや1ヘクタール区画の美田となり、秋には日本一のコシヒカリが黄金色に稔り、日本有数の米どころに変貌することとなった。

しかし近年、その農地の真ん中には新幹線や高速道路が走り、都市近郊では大型店舗の進出や宅地化が進み血と汗の結晶の農地の改廃がすすんでいる。美田を夢見、芦沼と闘ってきた先人達はこの現状をどう見ていることだろうか。

我々も何事につけても現状が当たり前ではなく、当たり前を作り出した多くの人達の努力と苦労があったことを忘れてはならないと思っている。

# 水稲湛水直播栽培の播種方法による イネとノビエの葉齢進展の違い

公益財団法人  
日本植物調節剤研究協会研究所  
技術顧問

小山 豊

## はじめに

米価の低迷や生産者の高齢化など米生産をめぐる環境はますます厳しくなっている中で、水稲の省力、低コスト栽培が求められている。低コスト栽培として期待されているのは直播栽培であるが、その普及は必ずしも順調に進んでいるとは言えない。その要因の一つとして、雑草防除技術が難しいことがあげられる。移植栽培では、雑草の発生に対して移植時の稲のステージが大きいことの有利性を利用して除草剤による雑草防除技術が確立している。しかし、直播栽培ではイネと雑草の生育ステージの差を利用することができず、雑草防除や除草剤による葉害には細心の注意が必要である。

ここでは、直播栽培のうち特に最近増加傾向である湛水直播栽培を取り上げる。水稲湛水直播栽培には、カルパー粉衣種子による土中播種と、鉄粉衣種子による表面播種が多く普及している。特に、近年、鉄粉衣表面播種による湛水直播栽培が増加している。

両者の違いは、まず、カルパー粉衣土中播種では代かき土中1cm程度に播種するのに対して、鉄粉衣表面播種では代かき田面のほぼ表面に播種することである。また、播種後の水管理も異なる。カルパー粉衣土中播種では、播種後一定期間の落水の後、イネ1葉期頃から入水するのが一般的である。一方、鉄粉衣表面播種では播種後間断かんがいをを行い、イネ1葉期頃から

入水することが推奨されており、それぞれ特徴がある。

湛水直播栽培においては、移植栽培以上に除草剤の利用技術は重要であり、使用方法を誤ると除草剤による葉害や除草の失敗で減収が甚大となることがあるので注意が必要である。

除草剤を利用する上では、水稲に安全な葉齢の早限と最も重要な雑草であるノビエの殺草限界の葉齢との関係が重要であり、イネの生育とノビエの生

育との関連を明らかにする必要がある。個別には、湛水直播栽培におけるイネの生育とノビエの生育について調査している事例があるが（田口ら 2003, 小山・深山 1990, 上野 2002), 全国的な傾向を明らかにした例はまだない。

## とりまとめ方法

公益財団法人日本植物調節剤研究協

表-1 湛水直播栽培除草剤試験のデータ供試場所

地域	略称	試験場所	播種法		
			平成24年度	平成25年度	
北海道	北海道上川	北海道総合研究機構 上川農業試験場	カルパー土中	—	
	J北海道	植調協会北海道試験地	—	カルパー土中	
	山形（農総研）	山形県農業総合研究センター	鉄表面	カルパー土中	
	山形（水田農業）	山形県農業総合研究センター 水田農業試験場	—	鉄表面	
東北	青森	（地独）青森県産業技術センター 農林総合研究所	カルパー土中	カルパー土中	
	岩手	岩手県農業研究センター	カルパー土中	カルパー土中	
	宮城古川	宮城県古川農業試験場	カルパー土中	鉄表面	
	J古川	植調協会古川試験地	鉄表面	鉄表面	
	秋田	秋田県農業試験場	カルパー土中	カルパー土中	
北陸	福島会津	福島県農業総合センター 会津地域研究所	カルパー土中	カルパー土中	
	新潟	新潟県農業総合研究所 作物研究センター	鉄表面	鉄表面	
	石川	石川県農林総合研究センター	カルパー土中	—	
	福井	福井県農業試験場	カルパー土中	カルパー土中	
	J福井	植調協会福井試験地	—	カルパー土中	
	富山	富山県農林水産総合技術センター 農業研究所	—	カルパー土中	
	J富山	植調協会富山試験地	鉄表面	カルパー土中	
	関東東海	J牛久	植調協会研究所牛久	鉄表面	鉄表面
	岐阜	岐阜県農業技術センター	鉄表面	鉄表面	
	J滋賀	植調協会滋賀試験地	カルパー土中	—	
近畿中国四国	京都丹後	京都府農林水産技術センター 農林センター丹後農業研究所	カルパー土中	カルパー土中	
	兵庫	兵庫県立農林水産技術総合センター	カルパー土中	—	
	J兵庫	植調協会兵庫試験地	—	カルパー土中	
	J奈良	植調協会奈良試験地	鉄表面	—	
	J広島	植調協会広島試験地	カルパー土中	カルパー土中	
	山口	山口県農林総合技術センター	カルパー土中	カルパー土中	
九州	J岡山倉敷	植調協会岡山倉敷試験地	鉄表面	—	
	佐賀	佐賀県農業技術研究センター	カルパー土中	カルパー土中	
	J福岡	植調協会福岡試験地	鉄表面	鉄表面	

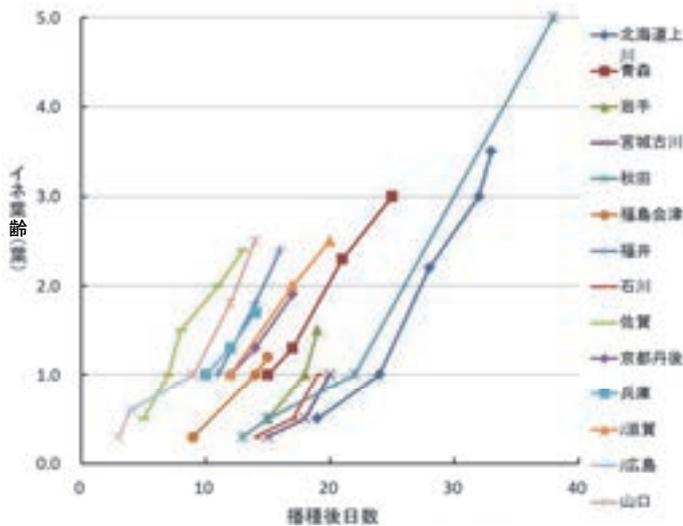


図-1 カルパー粉衣土中播種におけるイネの葉齢の進展の試験場所による相違 (平成 24 年度)

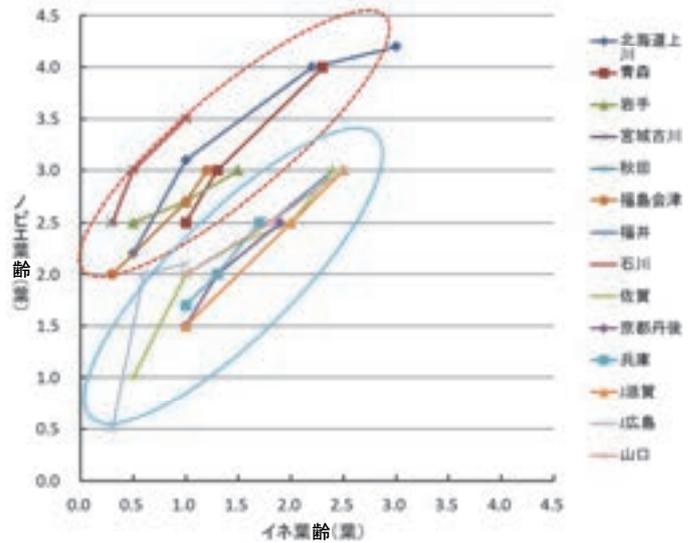


図-2 カルパー粉衣土中直播におけるイネとノビエの葉齢の進展 (平成 24 年度)

会 (以下、植調協会と略記) がとりまとめている、水稲関係除草剤適 2 試験の湛水直播栽培のデータを使用した。これらのデータの中でイネ播種後からある程度の期間のイネとノビエの葉齢のデータがそろっている試験場所を抽出し、表-1 に示したように、平成 24 年度はカルパー粉衣土中直播栽培を実施している試験場所 14 カ所、鉄粉衣表面播種栽培を実施している試験場所 9 カ所の合計 23 カ所のデータを整理解析した。また、平成 25 年度は、カルパー粉衣土中播種 16 カ所、鉄粉衣表面播種 7 カ所の合計 23 カ所を用いた。除草剤試験において、水稲の葉齢は不完全葉を含まず完全葉数の平均値を、ノビエの葉齢はその時の最大値を示したものである。

各試験場所によりタイヌビエ、ヒメタイヌビエ、イヌビエ等発生する種が異なり、また混成していることもあるが、ノビエとして取り扱った。また、自然発生のみで試験を実施している場合と水稲播種時に休眠覚醒種子を散布して試験を実施している場合が混在している。さらに、供試されたイネの品種は様々で、カルパー、鉄ともに粉衣前の種籾の浸漬時間や温度などの詳細なデータはない。

イネとノビエの葉齢の進展と気象条件との関係を明らかにするため、葉齢はそれぞれ 2 葉期に達するまでの日数を算出し、ほぼ 2 葉期に該当すると考えられるイネ播種後 15 日間の日平均気温の平均値 (以下「播種後の平均気温」という) を算出した。気温のデータは、植調協会とりまとめた「水稲関係除草剤適 2 試験 (直播栽培, 畦畔, 休耕田) 成績集」に掲載されている各試験場所の気象表による。

## 結果の概要

カルパー粉衣土中直播における各試験場所のイネの葉齢の進展を図-1 に示した。北海道、東北、北陸から西南暖地に行くにしたがって播種後の葉齢の進展は早い傾向であった。また、各試験場所のノビエの葉齢の進展を整理したが、イネと同様に北海道、東北、北陸から西南暖地に行くにしたがって播種後の葉齢の進展は早い傾向であった (データ省略)。

カルパー粉衣土中播種における各試験場所のイネとノビエの葉齢の進展の関係を図-2 に示した。前述したように、ノビエの葉齢は最大値で、イネの葉齢は平均値で示している。イネの葉

齢は平均値に比べ 0.3 ~ 0.5 葉小さいかが (未発表), このことを考慮しても、全体としてはノビエの葉齢は早く進むことがうかがわれる。また、北海道、東北、北陸の地域では、西南地域よりイネとノビエの葉齢の進展の差が大きい傾向であった。

以上のような、試験場所によるイネとノビエの葉齢の進展との関係については、試験場所による播種時期の違いと播種時の温度の違いが考えられる。そこで、イネ及びノビエの 2 葉期に達するまでの日数と播種後の平均気温を算出したのが表-2 である。

播種日は 4 月下旬から 6 月上旬まで様々である。全体的な傾向としては、播種時期が早いほど播種後 15 日間の気温が低く、遅いほど高い傾向であるが、必ずしもそうではない。そこで、播種後の平均気温とイネ及びノビエの 2 葉期になるまでの日数との関係を図-3 に示した。イネとノビエのいずれも播種後の平均気温が低いほど 2 葉期までの日数が多く、気温が高いほど 2 葉期まで日数が少なくなった。計算上、2 葉期に達するまでの日数はノビエに比べイネでは播種後の平均気温が 10℃では 8.7 日、平均気温 15℃では 7.3 日、20℃では 5.6 日多く要した。

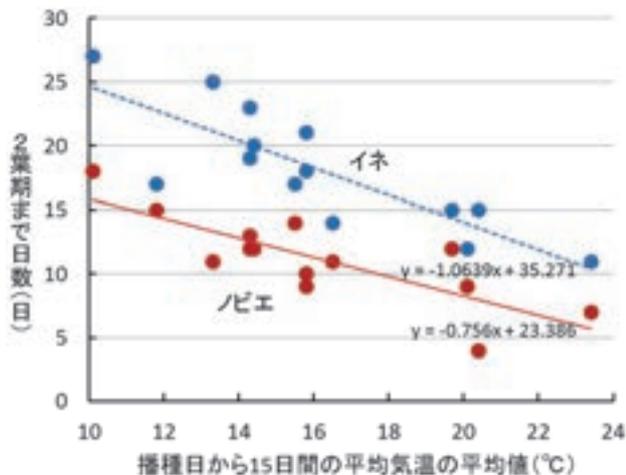


図-3 カルパー粉衣土中直播におけるイネとノビエの生育の差 (平成 24 年度)

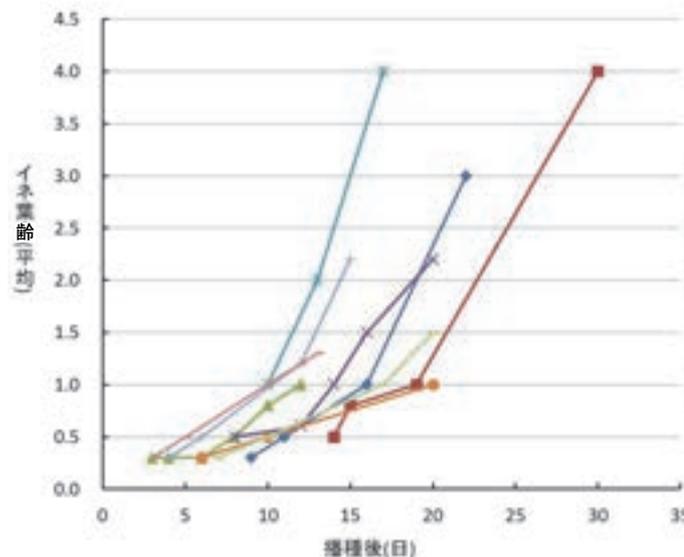


図-4 鉄粉衣表面播種におけるイネの葉齢の進展の試験場所による相違 (平成 24 年度)

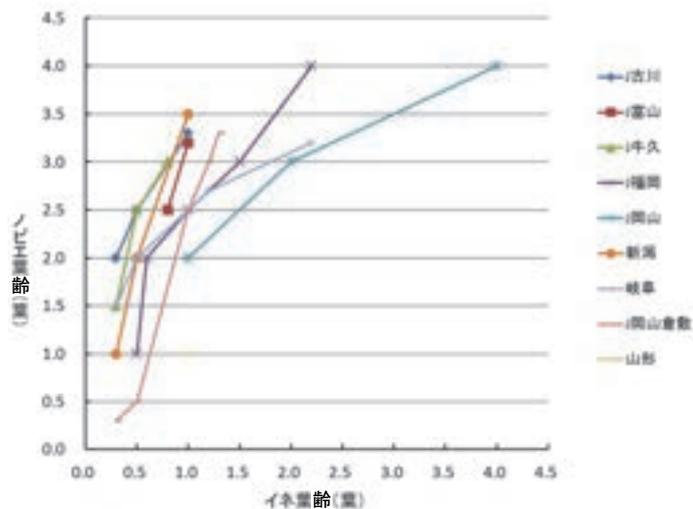


図-5 鉄粉衣表面播種におけるイネとノビエの葉齢の進展 (平成 24 年度)

鉄粉衣表面播種における各試験場所のイネの葉齢の進展を図-4 に示した。J 富山, 新潟, 山形, J 古川などの東北,

葉齢の進展の関係を図-5 に示した。カルパー粉衣土中播種と同様にイネの葉齢に比べてノビエの葉齢は早く進展し

表-2 平成 24 年度, 各試験場所の播種時期, 播種後の気温及びイネとノビエの 2 葉期まで日数

播種法	試験場所	播種日 (月/日)	播種後15日間の平均気温の平均値 (°C)	イネ2.0葉期までの日数 (日)	ノビエ2.0葉期までの日数 (日)
カルパー粉衣土中播種	北海道上川	5/11	10.1	27	18
	青森	5/16	14.3	19	13
	岩手	5/10	14.4	20	12
	宮城古川	5/11	14.3	23	12
	秋田	5/10	13.3	25	11
	福島会津	5/14	15.8	18	9
	福井	5/7	16.5	14	11
	石川	5/2	15.8	21	10
	佐賀	6/12	23.4	11	7
	京都丹後	5/11	15.5	17	14
	兵庫	5/25	19.7	15	12
	J滋賀	4/30	11.8	17	15
	J広島	5/27	20.4	15	4
	山口	5/18	20.1	12	9
鉄粉衣表面播種	J古川	5/16	15.8	18	9
	J富山	4/27	16.1	23	12
	J牛久	5/23	18.9	18	6
	J福岡	4/25	19.4	19	12
	J岡山	6/15	23.5	13	10
	新潟	5/2	14.9	26	10
岐阜	6/5	22.2	14	6	
J岡山倉敷	6/11	22.8	19	8	

注) 試験場所の調査データがない場合には, 図から数値を読み取った。

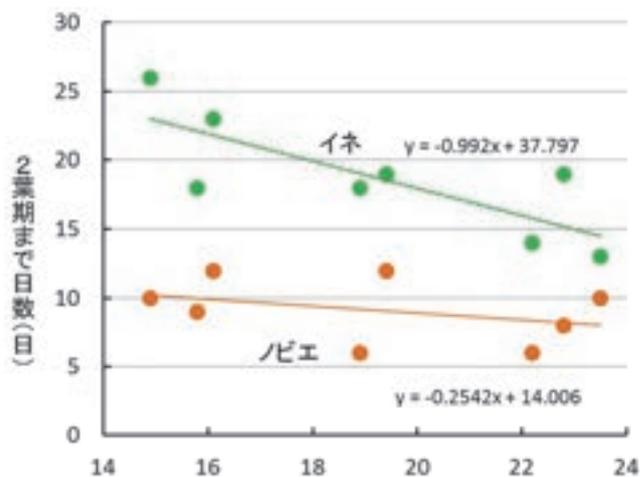


図-6 鉄粉衣表面播種におけるイネとノビエの生育の差 (平成 24 年度)

北陸地域の試験場所では葉齢の進展が遅く, J 岡山倉敷, J 岡山, 岐阜などの温暖地以西で早い傾向であった。鉄粉衣表面播種におけるイネとノビエの葉

た。しかし, カルパー粉衣土中播種において見られたような東北地域と西南地域との地域差は明瞭ではなかった。

カルパー粉衣と同様に鉄粉衣表面播種においても, 播種後の平均気温とイネ及びノビエの 2 葉期まで日数との関係を整理した (図-6)。カルパー粉衣土中播種の場合と同様にイネとノビエのいずれも播種後の平均気温が低いほど 2 葉期までの日数が大きく, 気温が高いほど 2 葉期まで日数が小さくなった。2 葉期に達するまでの日数のイネとノビエの差は, 計算上,

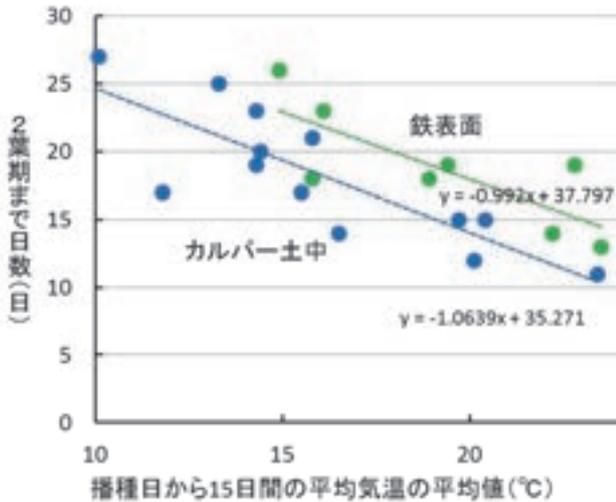


図-7 イネ 2葉期まで日数の播種法による違い (平成 24 年度)

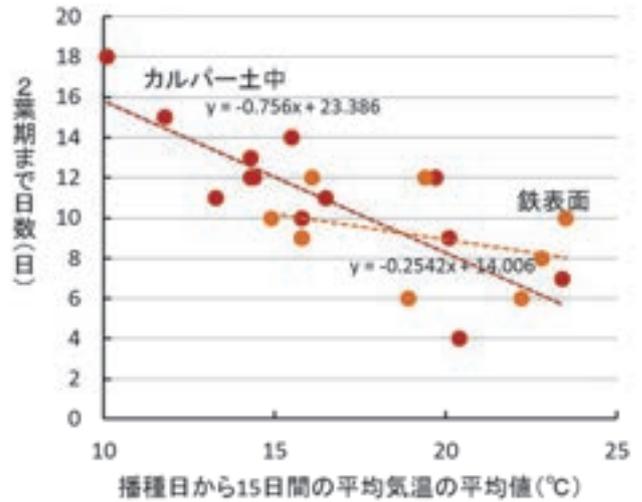


図-8 ノビエ 2葉期まで日数の播種法による違い (平成 24 年度)

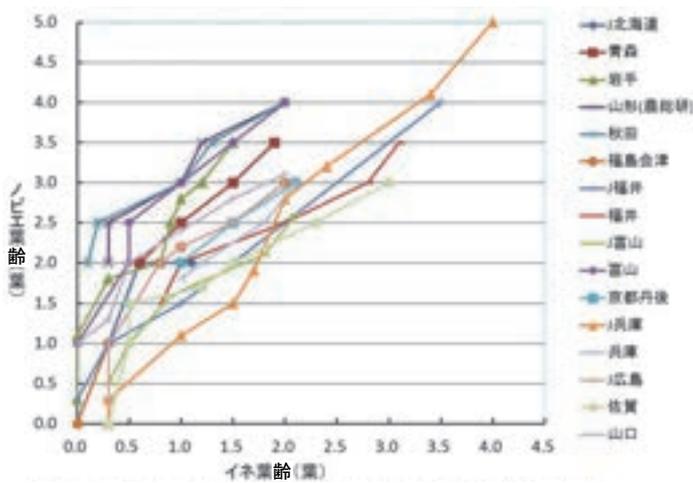


図-9 カルパー粉衣土中直播におけるイネとノビエの葉齢の進展 (平成 25 年度)

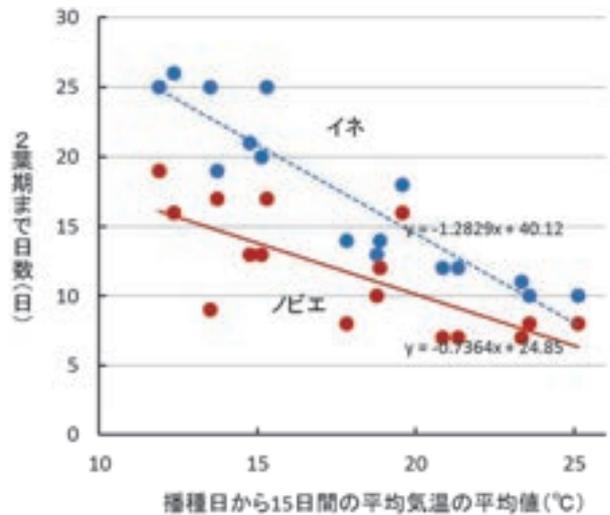


図-10 カルパー粉衣土中直播におけるイネとノビエの生育の差 (平成 25 年度)

15°Cではイネが22.9日に対してノビエが10.2日と12.7日、20°Cでは稲が18.0日に対してノビエの8.9日と9.1日であり、イネとノビエの差はカルパー土中播種に比べ鉄粉衣表面播種で大きく、15°Cではカルパー粉衣土中播種の7.3日に対して鉄粉衣表面播種では12.7日、20°Cではカルパー粉衣土中播種の5.6日に対して鉄粉衣表面播種では9.1日であった。

図-3及び図-6はイネとノビエの2葉期まで日数と播種後の気温との関係を播種法別に整理したものであるが、イネとノビエを別にして播種法による違いについてみたのが、図-7及び図-8である。

図-7において播種後の気温とイネ

2葉期まで日数との関係の播種法による差を見ると、全体的傾向として、カルパー土中播種に比べ鉄粉衣表面播種の方が2葉期まで日数を多く要することが分かった。計算上は播種後の気温15°Cではカルパー粉衣土中播種では19.3日に対して、鉄粉衣表面播種では22.9日、播種後の気温20°Cではカルパー粉衣土中播種では14.0日に対して鉄粉衣表面播種では18.0日と、全体に鉄粉衣表面播種ではカルパー粉衣土中播種に比べて2葉期に達するまで日数は4日程度遅い傾向であった。一方、図-8において、播種後の気温とノビエ2葉期まで日数との関係を播種法ごとに表示したが、播種法による明瞭な差は認められなかった。

平成24年度の水稲適2試験直播栽培におけるイネとノビエの葉齢の進展を明らかにしたが、年次による違いについて、平成25年度についても同様の解析を行った。

平成25年度のカルパー粉衣土中播種におけるイネの葉齢とノビエの葉齢の進展との関係を図-9に示した。平成24年度と同様に、多くの試験場所でノビエの葉齢はイネに比べて早く進み、全体的な傾向としては、西南暖地に比べ東北の寒冷地の萌芽イネとノビエの葉齢の差は大きくなった。しかし、平成24年度のような地域による明確な差は見られなかった。

平成24年度と同様にカルパー粉衣土中播種における播種後の平均気温と

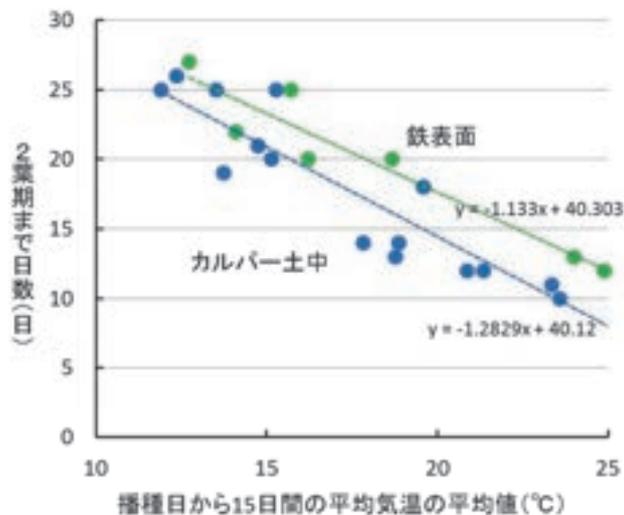


図-11 イネ2葉期まで日数の播種法による違い (平成25m年度)

イネ及びノビエの2葉期になるまでの日数との関係を図10に示した。平成24年度と同様に2葉期まで日数は、ノビエに比べイネで多くの日数を要した。また、この時のイネ2葉期まで日数の播種法による違いを図11に示した。全体的な傾向としては、平成24年度と同様に、カルパー粉衣土中播種に比べ鉄粉衣表面播種でイネ2葉期まで日数を多く要する傾向であったが、その差は平成24年度より小さく、播種後の気温が15°Cの時、イネ2葉期まで日数はカルパー粉衣土中播種では20.9日であるのに対して、鉄粉衣表面播種では23.3日、20°Cではカルパー粉衣土中播種では14.5日に対して鉄粉衣表面播種では17.6日と、2から3日の差となり平成24年よりその差は小さかった。25年度の播種後の気温とノビエ2葉期までの日数の関係については、平成24年度と同様に播種法による差は明瞭でなかった。

## まとめ

植調協会における水稲除草剤適2試験の直播栽培における平成24年度と平成25年度のいずれも23カ所の全国各地のデータから、イネとノビエ

エの葉齢の進展をカルパー粉衣土中播種及び鉄粉衣表面播種の2種類の栽培法に着目して解析した。

イネとノビエの葉齢の進展は、カルパー粉衣土中播種でも鉄粉衣表面播種でも同様に、地域による違いが大きく、北海道や東北から西南地域にいくにほど早い傾向であるが、カルパー粉衣土中播種では鉄粉衣表面播種に比べ地域による差が明瞭であった。また、ノビエの葉齢は最大値、イネの葉齢は平均値で示したが、イネの葉齢の最大値は平均値に比べ0.3～0.5葉大きいことを含めても、イネに比べノビエの葉齢の進展は早い傾向であった。神奈川県で調査した事例では、ノビエとイネの葉齢の進展はイネ播種後の日平均気温の有効積算値と相関が高く、有効気温はノビエでは8°C、イネでは10°Cとノビエが2°C低いことを報告しており(大嶋 2008)、この現象を説明できる。

イネ及びノビエの2葉期までに要する日数は、播種後15日間の気温が

高いほど短かった。その場合、ノビエの2葉期まで日数には、播種方法による差は明瞭でないが、イネの2葉期まで日数は播種方法により相違がみられ、同じ播種後の気温でもカルパー粉衣土中播種に比べ鉄粉衣表面播種では多くの日数を要した。その差は、年次による変動があったが、平成24年度と平成25年度の結果からは、計算上は2～4日であった。秋田県で湛水直播栽培の播種後のイネの生育の相違について調査した結果では、鉄粉衣表面播種ではカルパー粉衣土中播種に比べ、出芽始めて2日遅く、1.5葉期で4日遅かったと報告している(進藤ら2014)。全国のデータを解析した本報の結果はこのことから妥当であると考えられる。

西南地域に比べ東北地域では播種後の気温が低いことが大きな要因となつて、葉齢の進展に多くの日数を要する

表-3 平成25年度、試験場所の播種時期、播種後の気温及びイネとノビエの2葉期まで日数

播種法	試験場所(略称)	播種日(月/日)	播種後15日間の平均気温の平均値(°C)	イネ2.0葉期まで日数(日)	ノビエ2.0葉期まで日数(日)
カルパー粉衣土中播種	J北海道	5/16	11.9	25	19
	青森	5/16	15.1	20	13
	岩手	5/9	15.3	25	17
	山形(農総研)	5/1	12.4	26	16
	秋田	5/9	13.5	25	9
	福島会津	5/14	17.8	14	8
	J福井	5/13	19.6	18	16
	福井	5/10	18.9	14	12
	J富山	4/30	13.7	19	17
	富山	4/30	14.8	21	13
	京都丹後	5/13	18.8	13	10
	J兵庫	6/10	23.6	10	8
	兵庫	6/12	23.4	11	7
	J広島	5/23	20.9	12	7
佐賀	6/11	25.1	10	8	
山口	5/17	21.3	12	7	
鉄粉衣表面播種	山形(水田農業)	5/2	12.7	27	20
	宮城古川	5/16	16.2	20	13
	J古川	5/14	15.7	25	8
	新潟	5/2	14.1	22	15
	J牛久	5/13	18.7	20	7
	岐阜	6/4	24.9	12	6
	J福岡	5/30	24.0	13	8

注) 試験場所の調査データがない場合には、図から数値を読み取った。

が、特に気温の影響はノビエに比べイネの葉齢の進展に大きく、さらにその差はカルパー粉衣土中播種に比べ鉄粉衣表面播種で2～4日大きくなる。除草剤を用いて雑草防除を行う場合、これらのことを十分考慮して薬剤を選択し適切な処理時期に散布する必要がある。

湛水直播栽培での除草剤の利用においては、ノビエの最大葉齢に注目することは発生しているほとんどのノビエを防除するために重要である。一方、圃場中の多くのイネに影響を及ぼさず安全に使用するためには、発生しているイネの最小葉齢に注目する必要がある。本報告では、イネの葉齢は平均値で示したが、前述のように最小値は平均値より0.3～0.5葉小さく見積もる必要があることは、除草剤を使用する上でイネが不利となる点である。ただし、直播栽培における除草剤の適用性はノビエの葉齢が最大値でイネの葉齢が平均値で試験し、確認された結果で

あり、本報告のとりまとめ結果は、除草剤を適用する上で問題はない。

なお、本報はノビエの葉齢の進展をイネ播種後日数で整理したが、代かき後日数を基準とした水温や気温と高い相関があることが報告されている(村上ら 1987, 加持 1998, 内野ら 2002, 森田 2016)。また、本報ではノビエ類を一括して取り扱っているが、水田にはタイヌビエ、ヒメタイヌビエ、イヌビエが混在し、湛水直播水田での有効積算気温の一次回帰式の相関はタイヌビエでは10°C、イヌビエでは7°Cを控除した場合に最大となることが報告されている(森田 2016)。これらの点については、今後さらに検討を行う必要がある。

## 引用文献

加持集三ら 1998. 暖地水田におけるノビエ (*Echinochloa* spp.) の発生生態とメフェナセットの最適処理時期の関係. 雑草研究 43, 210-222,

小山豊・深山政治 1990. 水稻の早期栽培における湛水土中直播栽培法に関する研究 6. 雑草の生態と防除. 千葉県農業試験場特別報告 17, 67-83.

森田弘彦 2016. 雑草ヒエの葉齢推定指標としての積算有効温度. 植調 49, 310-318.

村上利男ら 1987. 寒地における水田雑草の出芽の温度反応とその地域性. 雑草研究 32, 112-122.

大嶋保夫 2008. 神奈川県における水田雑草の生育特性. 神奈川県農業技術センター研究報告 150, 31-39.

進藤勇人ら 2014. 湛水直播栽培の播種様式が水稻生育に及ぼす影響. 第1報 鉄コーティング表面播種水稻の生育. 秋田県農業試験場研究時報 54.

田口菜穂子ら 2003. 水稻湛水土中条播におけるノビエ3.0葉期一発処理除草剤を適期使用するための代かきから播種まで日数. 東北農業研究 56, 43-44.

上野直也 2002. 水稻湛水直播栽培における一発処理フロアブル除草剤の適用性. 山梨県総農試研報 11, 65-70.

内野彰ら 2002. 水田地温による寒冷地のタイヌビエ (*Echinochloa oryzicola* Vasing.) の葉齢進展及び発生終期の推定とその除草剤散布指標としての応用. 東北の雑草 2, 34-42.

# 果樹園における雑草管理と施肥

農研機構  
果樹茶業研究部門  
生産・流通研究領域

井上 博道

## はじめに

果樹園における雑草は、果樹と養水分に対して競合する。特に苗木を植え付けた後の数年間は、雑草との養水分の競合によって果樹苗木の生育が遅延することが多い。そのため、植え付け後の苗木に対しての雑草管理は重要で、敷きわら（刈草）、防草シートの利用などで樹の周りの雑草を制御するのが望ましい。一方、樹冠が拡大した成木については、雑草との競合により生育が抑制されることは少なくなり、地表面管理として草生管理が行われている場合が多く見られる。園地の雑草あるいは草生管理には、土壌への有機物の供給源、微生物相の生息域、運搬車やスピードスプレーヤー等の走行による地表面下の土壌圧縮の緩和、土壌浸食の抑制といった様々な利点があり、適切に管理できれば裸地状態の清耕管理よりも優れた生産環境となる。適切な管理を行うためには、雑草の肥

料、特に窒素に対する反応を理解することが重要である。そこで、雑草の施肥反応についての知見をいくつか紹介する。

## 1. 有機物連用圃場での雑草

茨城県つくば市の農研機構果樹茶業研究部門のブドウ圃場では、1983年から2010年の28年間にわたり地表面管理の試験を行っていた（井上ら2012）。処理としては、バーク堆肥区（毎年3t/10a施用）、稲わら区（毎年1.5t/10a施用）、堆肥区（もみ殻混合牛ふん堆肥を毎年3t/10a施用）、草生区（オーチャードグラス草生）、それに除草剤と定期的な草刈によって雑草を管理した清耕区の5処理である。バーク堆肥区と堆肥区は毎年11月中旬から12月上旬に有機物を施用し、その後草生区以外ではロータリー耕で表層10cmまでを耕耘した。稲わら区では毎年3月に処理区表面に稲わらを敷き詰めた。有機物を

施用した処理区では土壌中の全窒素及び全炭素が年々増加したが、稲わらの表面施用では、施用から3年程度で土壌への炭素増加はなくなり、堆肥区では約10年程度、バーク堆肥区では約20年程度で平衡に達した。これは有機物の投入量と土壌からの有機物の分解量が同程度になったことを示し、さらに土壌へ有機物を蓄積させることは期待できないため、地表面管理の連用試験は中止した。2010年での土壌中の全窒素濃度は、深さ0～10cmではバーク堆肥区>堆肥区≒草生区>稲わら区>清耕区の順であった。

有機物の連用を中止した後も土壌中の有機物の蓄積状況には違いがあり、5年後の2015年における土壌表層0～10cmの全窒素濃度は、バーク堆肥区、堆肥区、草生区、稲わら区、清耕区でそれぞれ0.51, 0.46, 0.45, 0.37, 0.37%であった（井上ら 未発表）。

そのブドウ圃場では、雑草の生育に差が見られた。図-1は清耕区とバーク堆肥区での4月下旬の雑草の



図-1 地表面管理処理による雑草の生育の違い（左：清耕区、右：バーク堆肥区）  
注）樹列下は除草剤処理を行っている

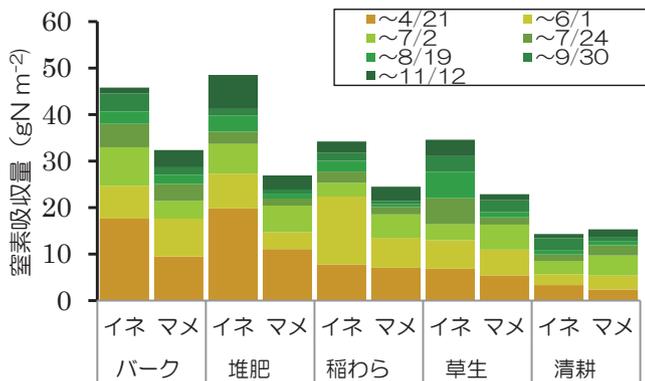


図-2 地表面管理別の雑草による窒素吸収量  
パーク：パーク堆肥区，堆肥：牛ふん堆肥区

様子を示している。両処理区とも施肥は行っていないが、パーク堆肥区で雑草が旺盛に生育しているのが確認できる。この圃場において、処理停止5年後での年間の雑草による窒素吸収量を比較した結果を図-2に示した。圃場の雑草は不定期に草刈管理を行い、その管理時期に合わせて雑草を採取、分析することにより、雑草の窒素吸収量を評価した。

図-2を見ると、1年間でイネ科雑草による窒素吸収量が最も多かったのは堆肥区で、次にパーク堆肥区、草生区、稲わら区、清耕区の順であった。本試験圃場では、清耕区と比較し他の処理区では有機物の蓄積によって土壌の全窒素濃度が高くなっているの、土壌の全窒素濃度が土壌の肥沃度の目安となる。パーク堆肥区よりも全窒素濃度が低い堆肥区でイネ科雑草の窒素吸収量が多いのは、蓄積している有機物の形態が異なるため、すなわちパーク堆肥よりも牛ふん堆肥の方が分解されやすいため、植物に吸収可能な土壌中の窒素量が堆肥区で多くなっているためである。すなわち、土壌肥沃度が高いほど、イネ科雑草がよく生育していると見ることができる。逆に、イネ科雑草の生育が旺盛なほど土壌肥沃度が高いともいえる。

## 2. イネ科雑草とマメ科雑草

マメ科雑草（シロクロローバー）の場

合、有機物が蓄積し土壌肥沃度が高いと考えられる処理区での窒素吸収量はイネ科雑草よりも低い値であったが、清耕区ではイネ科よりもマメ科で窒素吸収量が高くなった（図-2）。本試験圃場では、地表面管理の処理を停止した後は施肥を行っておらず、特に清耕区の土壌の可給態窒素濃度は低いレベルにあると考えられ、イネ科雑草の生育が抑制されたものと考えられる。マメ科の場合、根粒による空中窒素固定が期待できるので、土壌の可給態窒素が少ない条件でも土壌の物理性や保水性が良好な黒ボク土のような条件であれば、イネ科よりも生育がよくなるものと考えられる。

このように、雑草の種類には注意が必要であるが、土壌肥沃度、特に植物に利用されやすい窒素が多い土壌ほどイネ科雑草がよく生育する。果樹園では一般的に施肥を行うので、施肥窒素が土壌中に多く存在する場合には、制御していない雑草によって窒素がどんどん吸収されることになる。

## 3. 施肥方法と雑草

雑草生育は土壌肥沃度の状況を反映していることを前述したが、施肥の仕方によっても雑草生育に違いが見られる。ここで、茨城県つくば市の農研機構果樹茶業研究部門のニホンナシ圃場での窒素施肥試験における雑草生育について紹介する（井上・草場 2013）。

施肥処理としては、速効性肥料である尿素を11月下旬にニホンナシ樹冠下に全面施用した尿素区、肥効調節型肥料（温度に依存して肥料成分が溶出する緩効性肥料の一種）である被覆尿素40日型を4月上旬に樹冠下に全面施用した全面区、同じく被覆尿素40日型を4月上旬に主幹の両側へ帯状に施用した局所区、施肥を行わない無施肥区の4処理を設定した。施肥量は尿素区ではニホンナシの慣行量である20kgN / 10a、全面区と局所区では尿素区の半量である10kgN / 10aとした。

調査圃場は清耕管理なので雑草が繁茂すると草刈を行うが、5月中旬の1回目の草刈までに繁茂した雑草については、施肥処理区ごとに違いが見られた（図-3）。無施肥区では全体に雑草の生育量が少ないのに対し、全面区と尿素区ではニホンナシの樹冠下全面に雑草が生育しており、尿素区よりも被覆尿素的全面区で雑草が繁茂していることが確認できた。局所区では施肥部の雑草が周辺に比べよく生育していた。

5月中旬に採取した各施肥処理区での雑草乾物重を図-4に、雑草の窒素濃度を図-5に示した。雑草乾物重は被覆尿素を用いた局所区の施肥部と全面区で同等、尿素区でやや少なく、無施肥区では局所区施肥部の1 / 3程度であった。施肥を行っていない局所区の非施肥部では、無施肥区の雑草乾



図-3 施肥処理による雑草の生育の違い

局所区 (左上) : 被覆尿素の局所施肥 (破線は施肥部), 全面区 (右上) : 被覆尿素の樹冠下全面施肥, 尿素区 (左下) : 尿素を初冬に全面施肥, 無施肥区 (右下)

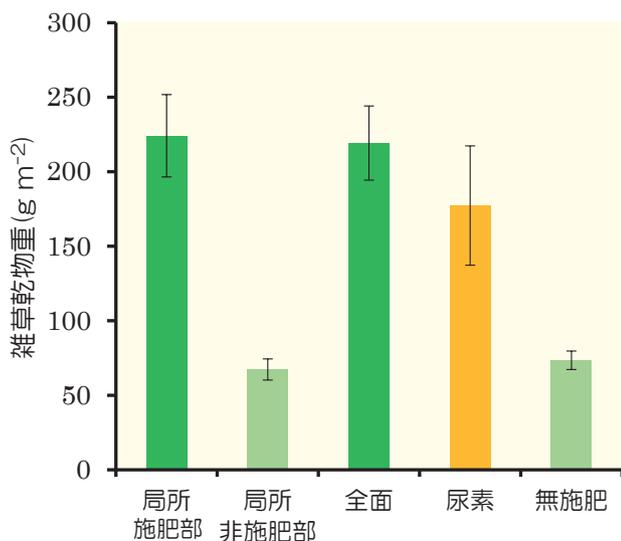


図-4 施肥処理による雑草乾物重

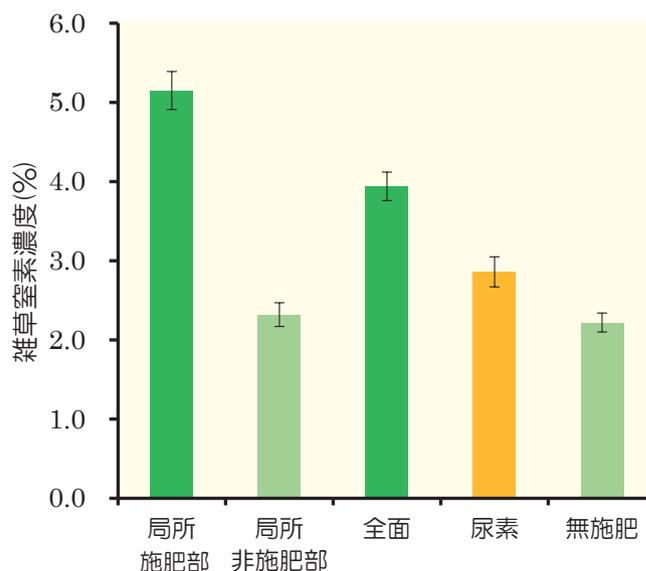


図-5 施肥処理による雑草の窒素濃度

物重と同等であった (図-3)。一方、雑草の窒素濃度は局所区施肥部, 全面区, 尿素区の順に高い値であり, 局所区非施肥部では無施肥区と同程度に低い値であった (図-4)。

雑草は窒素によく反応するので, 図-3と図-4で示した雑草乾物重と雑草

窒素濃度からは, 施肥窒素の状況について推測できる。試験に用いた被覆尿素40日型は肥料の溶出パターンから推測すると, 5月中旬には4割程度溶出しており, 全面区では約4kgN/10aの窒素が雑草に吸収できる状態になっていた。一方, 尿素区では11月

下旬に20kgN/10aの肥料が施用されていたが, 春先から5月中旬までに雑草によって吸収された窒素は全面区よりも少なかったことから, 土壌表層には4kgN/10a以下しか残っておらず, 施肥した窒素の大部分は溶脱等により失われたものと考えられる。

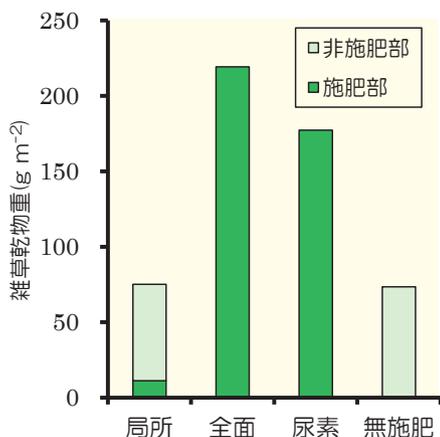


図-6 ニホンナシの栽植密度当たりの雑草の乾物重

雑草中心の視点から見ると、窒素施肥することにより、雑草の生育量が増加し、施肥部の窒素濃度が高いほど雑草中の窒素濃度が高くなる傾向が見られた。一方、ニホンナシ栽培の中での雑草管理の観点から検討する上では、ニホンナシの栽植密度当たりでの雑草生育を比較する必要がある。そこで、栽植密度当たりの雑草乾物重を比較すると、全面区で最も多く、次いで尿素区で、局所区と無施肥区ではほぼ同じであった(図-6)。ニホンナシの栽植密度当たり雑草の窒素吸収量では、全面区、尿素区で多く、局所区、無施肥区では低い値であった(図-7)。

ニホンナシ栽培において、晩秋の窒素施肥は溶脱により失われるだけでなく、春になると表層に残存している肥料が雑草によって吸収される。肥料成分を効率的に供給できる被覆尿素を用いた場合、樹冠下全面施肥では雑草によって効率的に吸収されてしまい、ニホンナシへの窒素供給が妨げられる。一方、被覆尿素的局所施肥の場合、施肥部の雑草生育は旺盛になるものの、ニホンナシの栽植密度当たりで考えると全面施肥よりも雑草生育が抑えられ、窒素肥料の雑草による吸収も抑制される。そのため、ニホンナシへの窒素肥料供給がより効率的になることが期待できる。

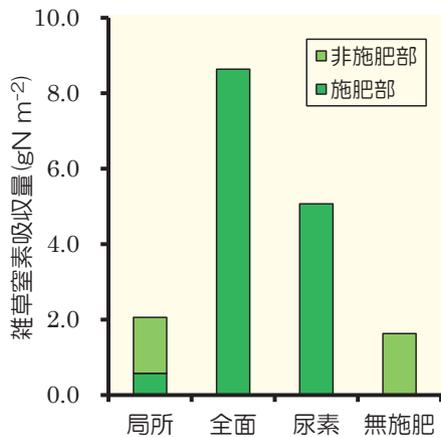


図-7 ニホンナシの栽植密度当たりの雑草の窒素吸収量

#### 4. 施肥と組み合わせた雑草管理

施肥方法に関わらず、肥料に対する競合を抑えるため雑草管理は必要である。施肥法として全面施肥や樹冠下施肥の場合、園地の大部分を施肥することになり、肥料に対する雑草と果樹の競合を避けるため全面的に雑草管理をする必要がある。一方、局所施肥では施肥部分が限られているので、肥料に対する雑草との競合を考えると施肥部分のみを重点的に雑草管理し、他の部分については肥料がないことによって雑草生育が抑えられるので、草刈の頻

度を減らすなど管理が省力化できる。

前述のニホンナシの施肥試験を行っていた圃場において、春に非選択型であるグリホサート系の除草剤を1回散布したところ、7月頃まで局所施肥の施肥部分のみ雑草が生育しない現象が確認された(図-8)。非施肥部については、5月下旬の段階で雑草が生育していることが確認できたので、これは局所施肥によって雑草の再発生が抑制されたと考えられる。局所施肥に用いた肥料は被覆尿素40日型で試験地においては4月上旬に施肥すると7月上旬まで直線的に肥料成分が溶出する。雑草が繁茂しているところに被覆尿素を施用しても吸収されるだけで雑草生育を促進させることになるが、一度除草剤等によって裸地状態にしたところに局所施肥を行うことによって高濃度の尿素的溶出が持続的に続くと、雑草の発芽を抑制できるのではないかと



図-8 局所施肥での雑草生育の様子(5月下旬)  
破線は施肥部

と考えている。

雑草が窒素肥料に反応することをこれまで述べてきた。雑草にとって適量の窒素濃度であれば、生育促進につながることになるが、過剰の場合は窒素（あるいはアンモニア）の濃度障害によって生育を阻害することになる。そこで果樹の根にとっては適量であるが雑草の発芽に対しては過剰となるよう

な窒素濃度を局所施肥によって作り出せれば、雑草生育を抑制しつつ果樹へ肥料成分の供給を効率的に行うことができると考えられる。一方、局所施肥での非施肥部分については雑草の生育がかなり抑制されるので、草刈回数の削減など作業の省力製が期待できる。この検討はまだ不十分ではあるが、雑草の施肥反応を理解し、肥料をうまく使うことで効率的かつ省力的な栽培管

理ができる可能性がある。

### 参考文献

- 井上博道ら 2012. 有機物長期連用ブドウ園地の土壤中炭素濃度と全窒素濃度の経年変化. 土肥誌 83, 687-690.
- 井上博道・草場新之助 2013. ニホンナシの樹体栄養や雑草生育に対する被覆尿素的局所施肥の影響. 土肥 要旨集 59, 121.



### 荒地地瓜（アレチウリ）

（公財）日本植物調節剤研究協会  
兵庫試験地 須藤 健一

ウリ科アレチウリ属の大型の蔓性一年生草本。生育速度が速く、蔓は数mから十数mにもなる。肥沃なところを好むが、日当たりがよく冠湛水しないところであればどこにでも生える。

北アメリカ原産の帰化植物である。日本で確認されたのは1952年であり、まだ還暦を過ぎたところであるが、瞬く間に日本全国で確認されるようになった。

日本で確認されて20年になろうとする頃、少し先輩のセイタカアワダチソウやメリケンカルカヤ、ほぼ同期のオオブタクサなどがそのテリトリーを広げつつあるとき、アレチウリも例外ではなかった。輸入大豆から豆腐を作る豆腐加工工場の裏のクズ大豆捨て場や、蕎麦の実から蕎麦粉を挽く製粉工場の蕎麦殻捨て場、それらの廃棄物を集積し焼却するごみ焼却場の周辺などから、キュウリに似た蔓と葉を持つアレチウリは誰に邪魔されるこ

ともなく、その成長を謳歌していた。果実1個に種子は1個しか入らない。それでも、株が大きくなると1株で20,000個もの種子をつけるという。折しも世の中は高度経済成長の最盛期、アレチウリもその波に乗ってテリトリーを日本中へと広げていった。

万葉集に『瓜』を詠った歌が1首だけある。山上憶良の長歌である。

瓜食めば子ども思ほゆ 栗食めばまして偲（しの）はゆ  
いづくより来りしものそ まなかひにもとなかかりて  
安眠（やすい）し寝（な）さぬ（巻5）

山上憶良が食んだ瓜はマクワウリのようなものだったといわれているが、こちらも帰化種。当時と今と、時の流れる速さはあまりにも違っているように思われるのだが・・・。

# カンキツ園でのナギナタガヤ草生栽培による地表面リン流出軽減効果

静岡県農林技術研究所  
果樹研究センター

山家 一哲

## 1. はじめに

果樹園に施肥されたリンは土壌の表層に集積しており、降雨によって一部が懸濁態（土に吸着したリン）として流出することが知られている。特にカンキツ園は、傾斜地に多く存在し、近年降雨強度の強い雨が増加傾向にあることやリン資源の枯渇問題等を考えると、リンの流出軽減対策は、重要な課題である。近年カンキツ園では、スピードスプレーヤー防除の普及によって園内道が設置されるようになり、以前より裸地面積が拡大していることも流出軽減対策が必要とされる背景の一つとなっている。樹園地に下草を生やして地表面を管理する草生栽培は、土壌流出軽減に有効であることが知られており、土壌に吸着・固定されるリンの流出も草生栽培で軽減されると思われる。地表面管理用の下草として導入され始めているナギナタガヤ (*Vulpia myuros* C.C.Gmel.) は、秋に発芽して草丈 10cm 程度で越冬し、春になる



図-1 カンキツ園におけるナギナタガヤ草生

と草丈 70 cm 程度に生長するイネ科の一年生草種である（図-1）。そして初夏に倒伏して枯死するという特徴を持つ。今回、ナギナタガヤによる草生栽培をカンキツ園に導入した際の表面流去水軽減とそれに伴うリン流出軽減効果、そして土壌水分保持と地温上昇抑制効果について一定の知見を得たので紹介する。

## 2. ナギナタガヤによるリン流出軽減効果

### (1) 試験区の設定

静岡県浜松市北区三ヶ日町内の傾斜

角度が 5°（緩傾斜）と 15°（急傾斜）の 2ヶ所のカンキツ園（温州ミカンが植栽）に、地表面管理方法の異なる草生区・部分草生区・清耕区を設定し、降雨時に土壌表面を流れる水（以下、表面流去水）を採取するための無底傾斜ライシメーター（縦 1.8 m×横 1.8 m、面積 3.24 m<sup>2</sup>）を樹間に設置した（図-2）。草生区はライシメーター枠の全面に、部分草生区は枠の下部 4分の1 にナギナタガヤを生やした。清耕区は除草して常に裸地の状態を維持した。ナギナタガヤは、2005年9月下旬に播種し、リン流出量の変化については2006年1月～8月における20の降雨事例、懸濁物質（土壌）の粒径分布と粒径画分ごとのリン濃度分布については2007年2月14日（降雨量 33.0 mm、時間最大降雨量 15.0 mm）の降雨事例について調査を行った。

### (2) 表面流去水量、リン流出量の測定

調査期間中における、傾斜 15°での表面流去水量の経時的変化を図-3

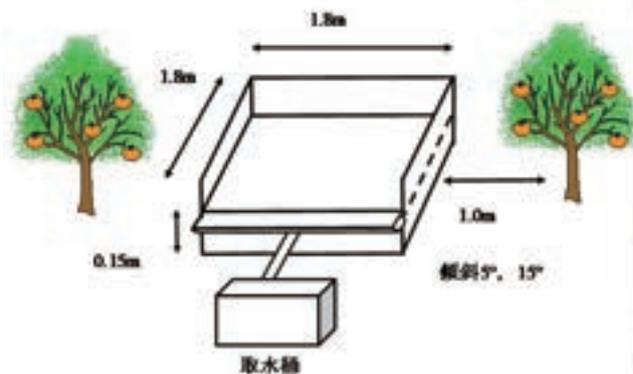


図-2 傾斜ライシメーターの概略（左）と傾斜 15°園地での設置状況（右）

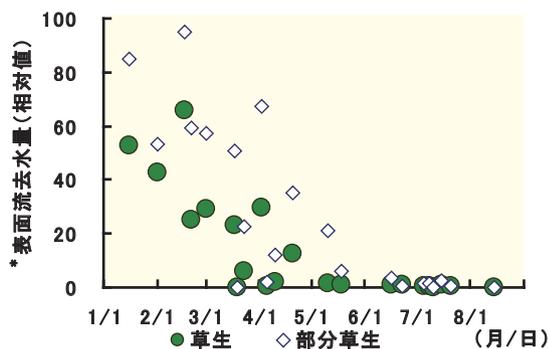


図-3 草生区、部分草生区における表面流去水量の経時的変化（傾斜15°）  
\*清耕区の表面流去水量を100とした相対値

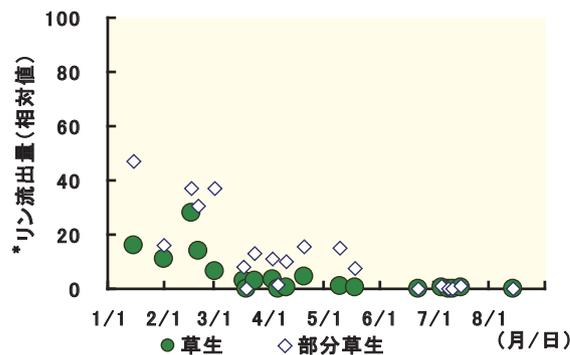


図-4 草生区、部分草生区におけるリン流出量の経時的変化（傾斜15°）  
\*清耕区のリン流出量を100とした相対値

に示す。調査期間中の表面流去水量は、草生区、部分草生区とも清耕区と比較して常に少なかった。ナギナタガヤの生長に伴い、表面流去水量は月を経るごとに減少し、倒伏した6月以降は倒伏前と比較して極端に少なくなった。倒伏後における草生区の表面流去水量は、清耕区の1%以下となった。続いて、リン流出量の経時的変化を図-4に示す。草生区と部分草生区のリン流出量は、表面流去水量と同様に、倒伏した6月以降、倒伏前と比較して極端に少なくなった。1月の降雨調査時における草生区のリン流出量は、清耕区の15.8%であったが7月の降雨調査時では0.5%に減少した。部分草生区も同調査時において、リン流出量が清耕区の47.0%から0.9%に減少した。調査結果における6月以降の顕著なリン流出軽減効果は、初夏に倒伏枯死するという、他の被覆草種とは異なるナギナタガヤの特徴によると考えられる。ナギナタガヤは、3月～4月にかけて急激に地上部が生長する。したがって、同時期に根の伸張により土壌の透水性が大幅に向上すると考えられるが、この時期のリン流出軽減効果より6月以降の効果が高いことを調査結果は示している。このことから、ナギナタガヤ草生栽培による6月以降の高いリン流出軽減効果は、土壌の透水性向上によって降雨の

地下浸透が促進されることだけが要因でないと考えられる。すなわち、地上部が倒伏することで地表面を効果的に被覆し、雨滴による土壌粒子の破碎を防ぐとともに、地表面を被覆したナギナタガヤが雨水を吸収し水を一時的に保持することも寄与している可能性がある。

### (3) 懸濁物質粒径分布

表面流去水に含まれる懸濁物質（主に土壌粒子）の粒径分布を表-1に示す。傾斜5°の圃地では、草生区から流出する粒子の平均径4.9 μmは、清耕区の平均径9.1 μmよりも小さかった。また、傾斜15°でも傾斜5°と同様の傾向を示した。草生区から流出する土壌粒子は、清耕区と比較して10 μm以上の粒径分布が顕著に低くなり、平均径も清耕区より小さくなることがわかった。草生栽培により、粒径の大きい土壌粒子の流出が軽減されたといえる。その要因としては、草生区で発生する表面流去水量が著しく少なく流去する速度が緩やかになるた

め、粒径の大きな粒子を押し流す力が弱いことが考えられる。

### (4) 表面流去水中の粒径画分ごとのリン濃度

表面流去水中の粒径画分ごとのリン濃度をそれぞれ図-5に示す。この調査では、流れ出た土壌の中で、どの大きさの土壌粒子に多くリンが吸着されているか、またどの大きさの粒子のリン流出が軽減されているかがわかる。草生区におけるリン濃度は、調査した全ての粒径画分において清耕区より低かった。傾斜5°草生区における1～10 μmの粒径画分リン（1～10 μmの土壌粒子に吸着されているリン）濃度は、清耕区の6.8%に抑えられ、草生区は清耕区と比較して、特に粒径1 μm以上の画分のリン濃度を顕著に抑えた。草生区は、粒径1 μmより小さい画分（1 μmより小さい画分には、水に溶けているリンも含まれる）に対しても、清耕区と比較してリン濃度を低く抑えていた。そして、清耕区では表面流去水中における1～

表-1 表面流去水中の懸濁物質（土壌粒子）の平均径と粒径分布

傾斜	管理法	平均径 (μm)	粒径分布 (%)		
			<1 μm	1~10 μm	10 μm<
5°	草生	4.9	11.6	86.9	1.5
	清耕	9.1	3.3	64.4	32.3
15°	草生	3.8	15.5	84.2	0.3
	清耕	8.4	7.1	60.3	32.6

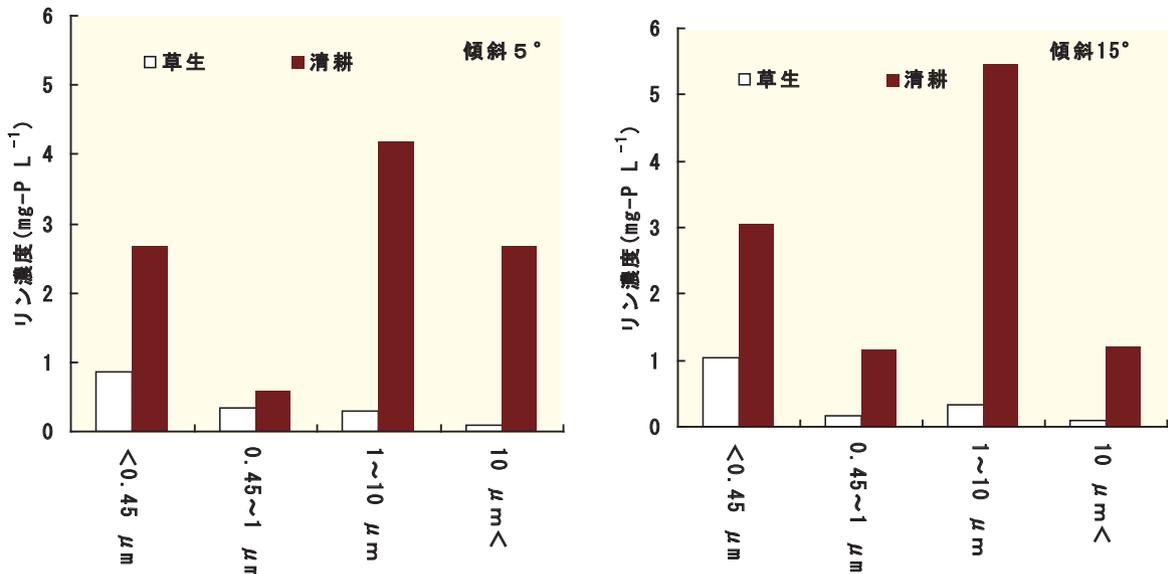


図-5 表面流去水中の粒径画分ごとのリン濃度

10 μm の粒径画分別リン濃度が最も高かったことから、両傾斜ともに施肥されたリンが主に 1 ~ 10 μm の土壌粒子に吸着していることが明らかとなった。

### 3. 夏秋期の地温上昇抑制効果

気温が高い時期の例として、9月初旬における地温の変化を図-6 に示す。

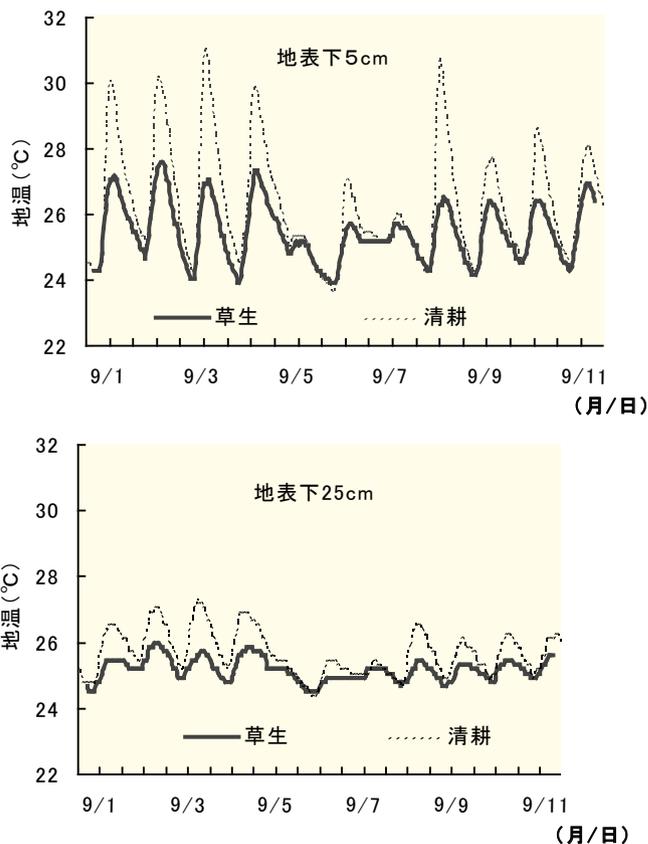


図-6 夏秋季における地温の推移

この時期のナギナタガヤは、枯れて倒れた草の間から春にこぼれた種の発芽が始まっている状態である。地表下 5 cm, 25 cm とともに、ナギナタガヤ草生栽培の地温は、清耕栽培よりも低く保たれていることが確認された。特に暑い昼間ほど、地温の差は大きいことがわかる。一般的にカンキツ類の台木であるカラタチの根は 30°C を超えると生育が阻害されるとされており、草生栽培は地温上昇を抑え、根の生育を保護する効果があると考えられる。

### 4. 夏秋期の土壌水分保持効果

7月~8月における土壌水分の変化を図-7 に示す。この時期のナギナタガヤは枯れて倒れている状態で、グラフは値が大きくなるほど土壌が乾燥していることを示す。まず、傾斜 15° の園地の場合、ナギナタガヤ草生栽培と清耕栽培とで土壌水分に大きな開きがあることがわかる。このことから急傾斜園地にナギナタガヤを導入すると、夏季の土壌乾燥を防ぐ効果があると考えられる。一方、傾斜 5° の園地では草生栽培と清耕栽培の土壌水分の

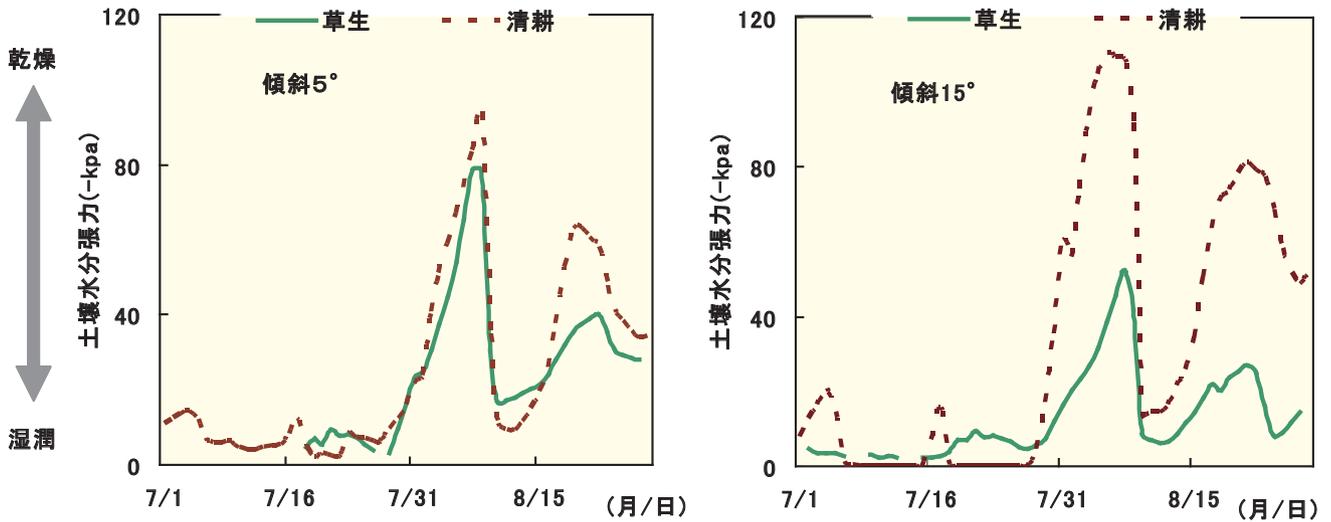


図-7 夏季における土壤水分の推移

差が、傾斜 15° の園地ほど大きくなく、緩い傾斜の園地ではナギナタガヤ草生栽培が土壤水分に及ぼす影響は比較的小さいと考えられる。秋季の土壤水分についても、傾斜 15° の園地では草生栽培の方が清耕栽培より高くなりやすい傾向があり、傾斜 5° の園地ではあまり違いがみられないという夏季と同様の傾向が出ている。

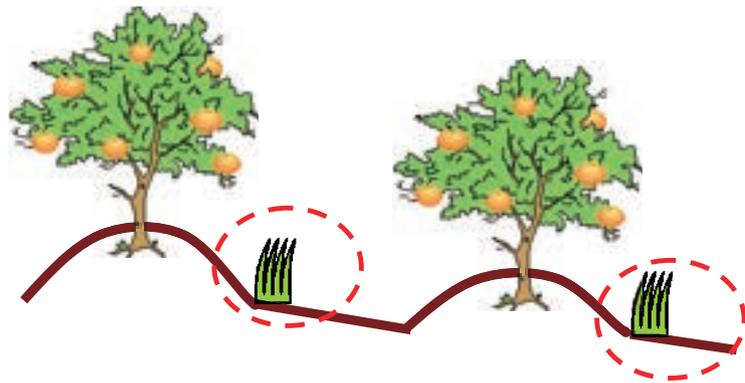


図-8 畝（うね）の下部にナギナタガヤを播種した事例

## 5. まずは園地の一部に草生栽培を導入

ナギナタガヤ草生栽培は、今回説明した効果の他に、雑草抑制や有機物補給などの効果もある。草生面積を大きくすればそれらの効果も高くなるが、同時に養分を下草が吸ってしまうことで果樹の養分が不足したり、下草の分解によって養分が意外な時に遅効きしてしまう可能性もある。そこで、目的により草生栽培の導入場所や導入面積を変えることが重要である。肥料を流出させないことが主な目的であれば、園地の周囲、スピードプレイヤーの通路、畝（うね）の下部など、果樹の根があまり伸びていない場所への部分的な草生栽培（図-8）で十分な効果が得られ、作業性も低下しにくいと考えられる。一方、有機物補給や雑草抑制

を目的として、園地のほぼ全面にナギナタガヤを導入する場合もある。その場合、草生面積が大きいので、草の上で滑りやすくなる等作業しにくい場面が出てくることも配慮する必要がある。

## 6. まとめ

ここ数年、記録的な集中豪雨が日本全体で発生している。今後も、カンキツ類の収量や価格に大きな影響を及ぼす豪雨や干ばつ等の異常気象が増えていくことが考えられる。草生栽培には、急激な地温上昇・土壤の乾燥を防ぎ、土壤環境を安定させる役割も明らかになってきた。豪雨や干ばつの影響を少なくする技術として注目される可能性もある。草生栽培が重要な役割を担う

もう一つの背景として、肥料価格が世界情勢に左右されやすいことが挙げられる。特にリン資源は、近い将来入手困難になることが予測されており、「草を生やす」ことは、リンが含まれる土を流出させないだけでなく、リンを下草に吸収させ有機物として土に還すことで土に蓄積したリンの有効利用にもつながる。ナギナタガヤ草生栽培は生産者自身の手により導入が始まっている。今後の展望として、生産者の意識向上を図るためのマニュアル等による技術支援や周辺環境のより詳細な情報提示が求められる。限られた資源を有効活用する技術として、草生栽培の特徴に興味を持っていただき、今後のカンキツ栽培に少しでも力添えできれば幸いである。

# トリアファモン

バイエルクロップサイエンス (株)  
開発本部開発チーム

伊藤 雅仁

## はじめに

トリアファモンは、バイエルクロップサイエンス社が創製したスルフォンアニリド系の新規水稲用除草剤である。本剤は、水稲に対して高い安全性を示し、ノビエ並びに一年生カヤツリグサ科雑草のほか、クログワイ、オモダカ、コウキヤガラ等の難防除多年生雑草に対して高い除草効果と長い残効性を有する。本剤に一年生広葉雑草全般に高い除草効果を有するテフリルトリオンを混合することで、水稲用除草剤に求められる幅広い除草効果と水稲への高い安全性を併せ持つ混合剤となるため、公益財団法人日本植物調節剤研究協会（以下日植調と省略）を通じ、

2012年より BCH-121-1kg 粒, BCH-122 フロアブルおよび BCH-123 ジャンボとして開発が進められた。これら3剤は、2016年4月13日に、商品名カウンシルコンプリート（1kg 粒剤, フロアブルおよびジャンボ）及び商品名ボデーガードプロ（1kg 粒剤, フロアブルおよびジャンボ）としてそれぞれ農薬登録された。

本稿では、トリアファモンおよびその混合剤の生物活性の特徴（または特性）について述べる。

## 1. 物理化学的性状および安全性

トリアファモンの物理化学的性状および安全性を以下に示す。

## 2. 作用機構

トリアファモンは、主として雑草の根部、茎葉基部から吸収される。吸収されたトリアファモンは雑草体内で代謝され、分岐鎖アミノ酸（バリン、ロイシン、イソロイシン）生合成経路上のアセト乳酸合成酵素（ALS）を阻害する活性本体へと変化する。この活性本体が ALS を阻害することで、雑草は正常なタンパク質の生合成ができなくなり、枯死に至る（図-1）。一方で、稲植物体内においては、活性本体がほとんど生成しないために、水稲に対して選択的に高い安全性を示す。

## 3. トリアファモンの生物効果

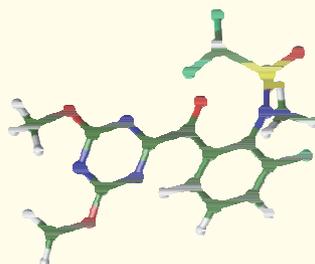
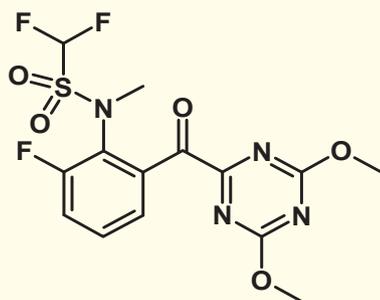
### (1) 殺草スペクトラム

トリアファモンは、ノビエ並びに一年生カヤツリグサ科雑草のほか、クログワイ、オモダカ、コウキヤガラ等の難防除多年生雑草に対して高い除草効果と長い残効性を有する。一方、コナギ等の一年生広葉雑草の中には、除草効果が低い草種もある（表-1）。

### (2) ノビエに対する効果、残効性

ノビエに対するトリアファモンの除草効果をポット試験で検討したところ、5葉期程度までのノビエに対して高い除草効果を示した（図-2）。

漏水あり、無漏水の条件で、薬剤処理後1～7週間後にノビエの種子を



一般名：トリアファモン (triafamone)

化学名 (IUPAC)：2'-[(4,6-ジメトキシ-1,3,5-トリアジン-2-イル)カルボニル]-1,1,6'-トリフルオロ-N-メチルメタンスルホンアニリド

分子量：406.34

融点：105.6°C

水溶解度：33mg/L (20°C)

Log Pow：1.5 (24°C)

急性経口毒性 (原体)：LD<sub>50</sub> > 2000 mg/kg (♀) ラット

急性経皮毒性 (原体)：LD<sub>50</sub> > 2000 mg/kg (♂, ♀) ラット

魚類急性毒性 (原体)：LC<sub>50</sub> > 76.9 mg/L (コイ, 96時間)

ミジンコ類急性遊泳阻害 (原体)：EC<sub>50</sub> > 35.3 mg/L (48時間)

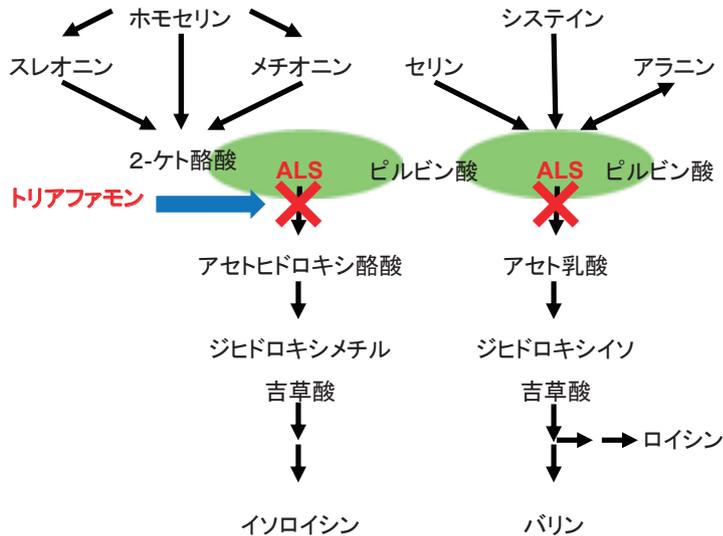


図-1 トリアファモンの作用機構

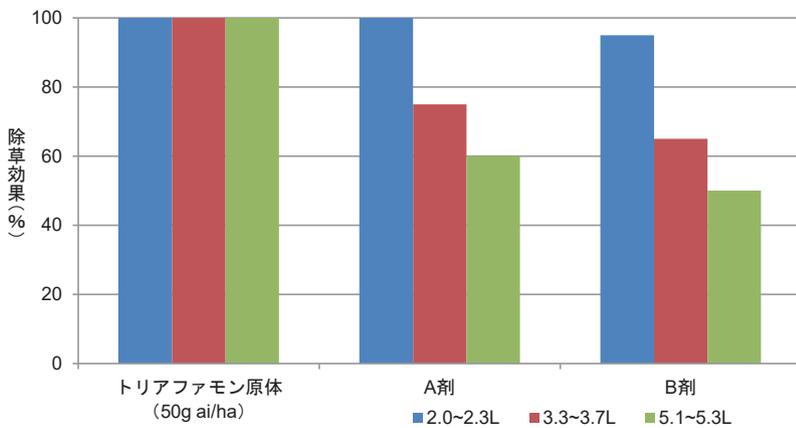


図-2 ノビエに対する除草効果

・試験場所：バイエルクロップサイエンス(株)結城中央研究所 ・試験規模：500m<sup>2</sup> ・試験土壌：軽埴土 ・処理薬量：トリアファモン 50g ai/ha ・調査時期：処理後約6週間 減水深：1cm/日 湛水時期(2007年)

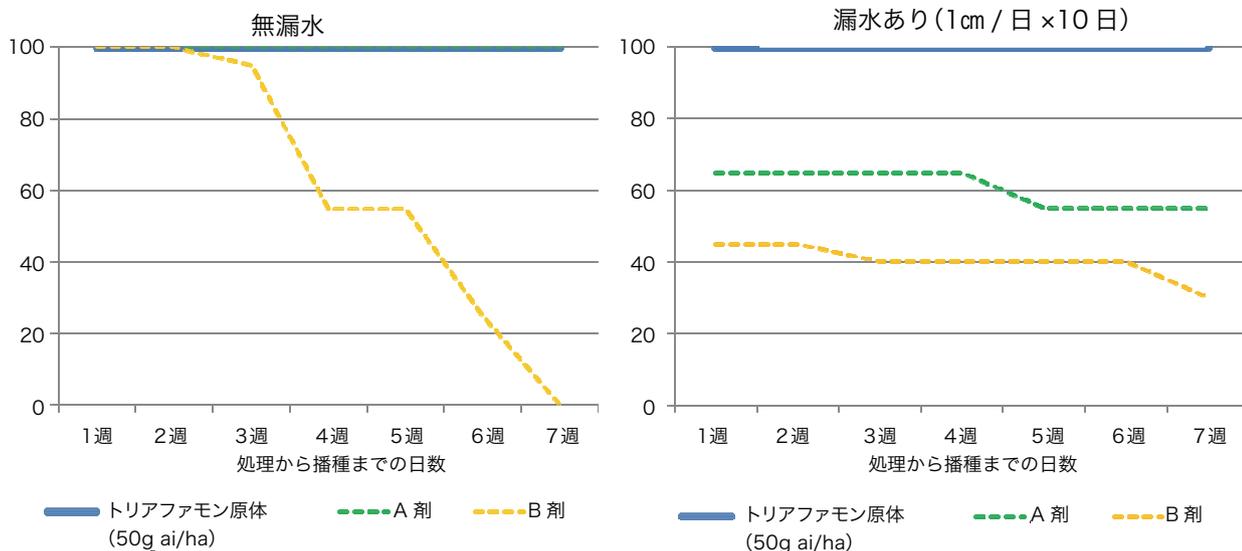


図-3 ノビエに対する残効性

・試験場所：バイエルクロップサイエンス(株)結城中央研究所 ・試験規模：500m<sup>2</sup> ・試験土壌：軽埴土 ・処理薬量：トリアファモン 50g ai/ha ・試験方法：薬剤処理1~7週間後にノビエ種子を播種し、播種後4週間後に達感調査した。 ・漏水条件：1cm/日×10日(2007年)

表-1 トリアファモンの殺草スペクトラム

		トリアファモン原体
一年生雑草	ノビエ	◎
	カヤツリグサ	◎
	コナギ	×
	アゼナ類	○
	キカシグサ	△
	ヒメミソハギ	△
	クサネム	◎
多年生雑草	イボクサ	◎
	ホタルイ	◎
	マツバイ	◎
	ミズガヤツリ	◎
	ウリカワ	◎
	セリ	○
	ヒルムシロ	◎
	クログワイ	◎
	オモダカ	◎
	コウキヤガラ	◎
	シズイ	○

◎：極大，○：有効，△：やや不十分，  
×：不十分

播種し、播種後4週間後に調査を行ったところ高い除草効果が認められた(図-3)。

### (3) 難防除多年生雑草に対する除草効果及び効果発現

(クログワイ, オモダカ, コウキヤガラ)

トリアファモンは難防除多年生雑草に対して、処理後約40~60日で除草効果が完成する(温度条件によって効果完成に要する日数は変動する)。処理後雑草の草丈が伸長する場合があるが、

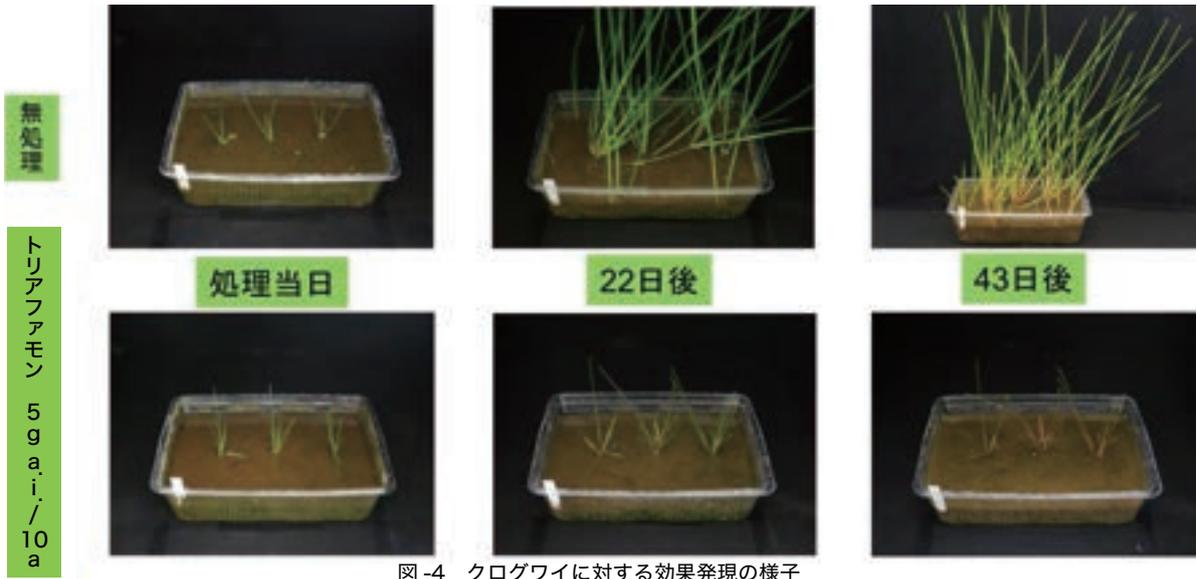


図-4 クログワイに対する効果発現の様子

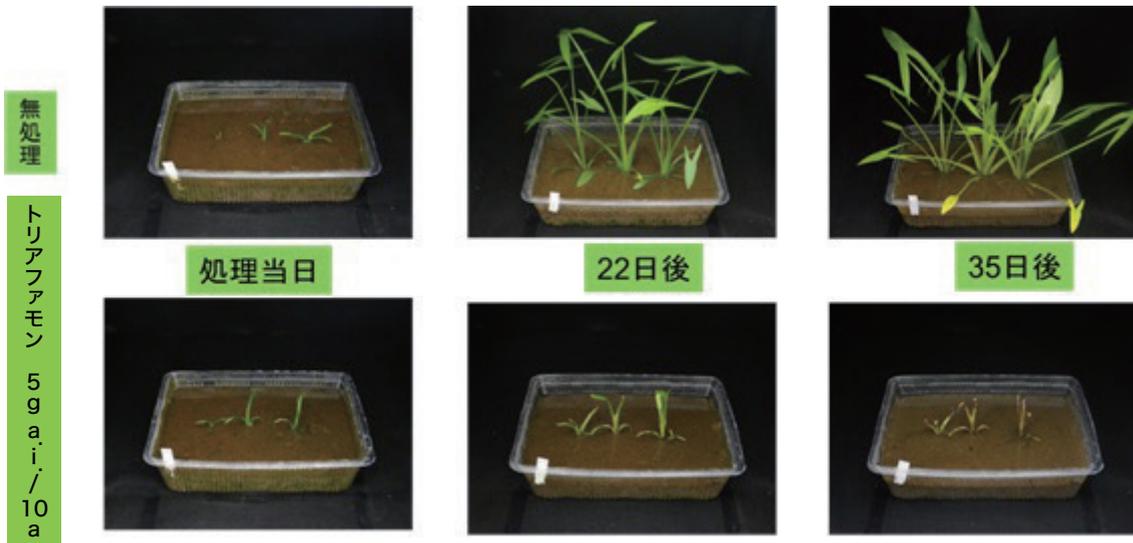


図-5 オモダカに対する効果発現の様子

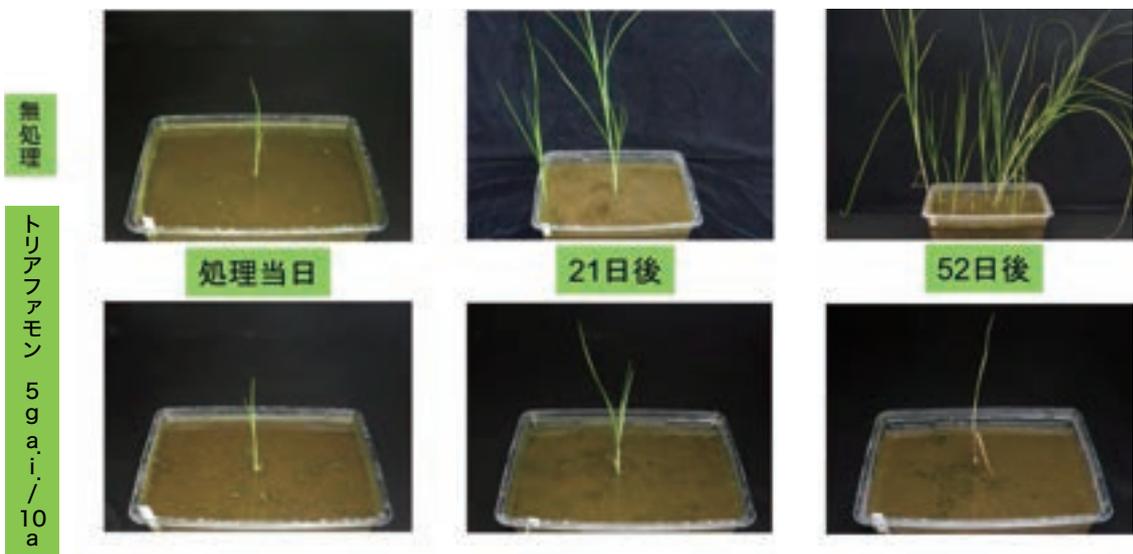


図-6 コウキヤガラに対する効果発現の様子

・試験場所：パイエルクロップサイエンス(株)開発センター ・試験規模：460m<sup>2</sup>プラスチックポット ・試験土壌：軽埴土 ・処理時の雑草葉齢：クログワイ 7～9cm オモダカ 2～3葉期 コウキヤガラ 15cm (2015年)

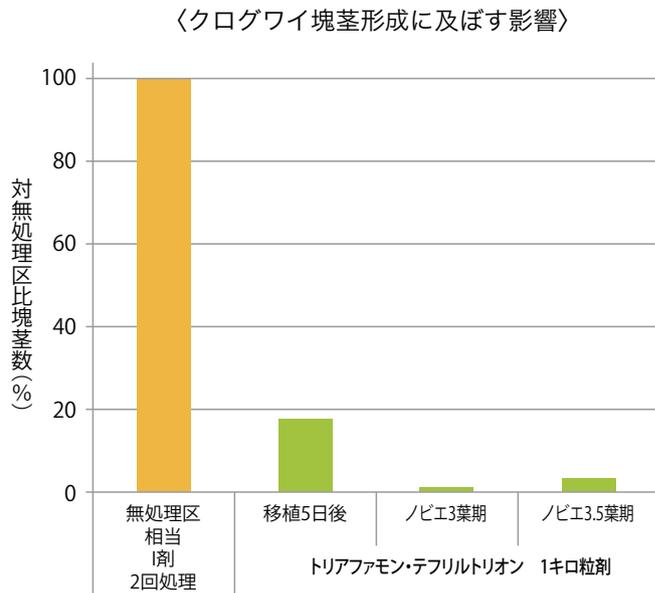
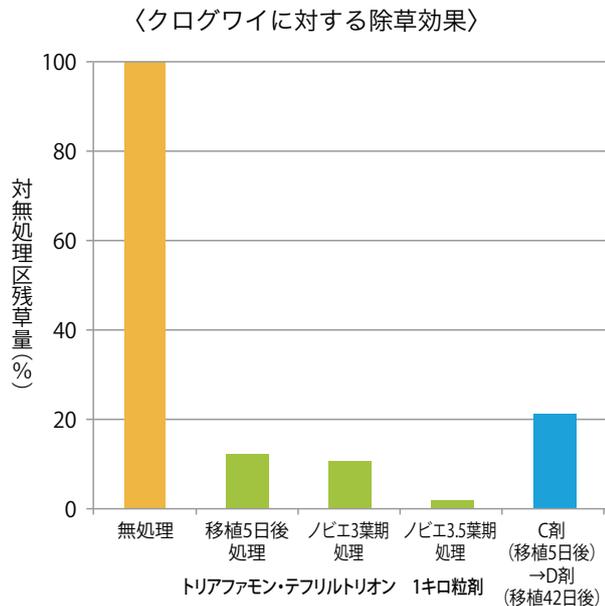
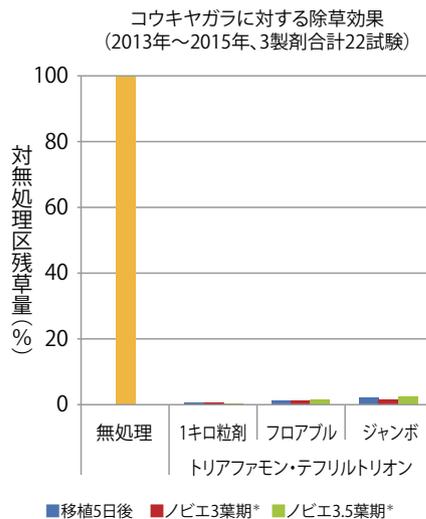
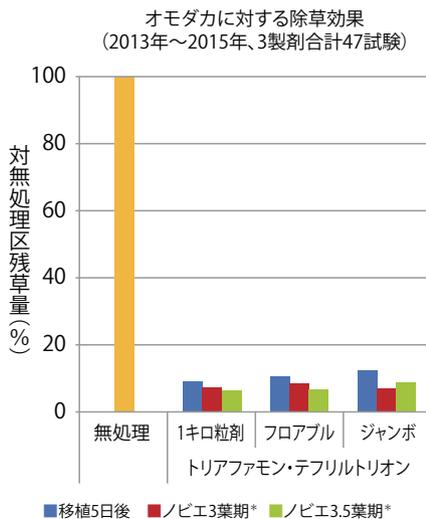
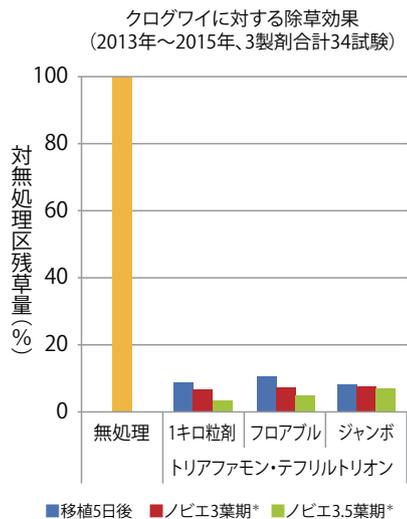


図-7 トリアファモン・テフリルトリオン混合剤の問題雑草一発処理試験でのクログワイに対する効果と塊茎形成への影響  
 ・試験年：2013年・試験場所：岩手県農業研究センター ・移植日：5月9日 調査日：7月18日（移植70日後） 調査方法：草丈×株数で残草量を算出 塊茎掘り取り日：2013年10月



\*ジャンボはノビエ2.5葉期とノビエ3葉期

図-8 トリアファモン・テフリルトリオン混合剤の問題雑草一発処理試験の成績

効果持続性が長く最終的に茶褐色化し枯死に至る (図-4, 図-5, 図-6)。

#### 4. トリアファモン・テフリルトリオン混合剤の除草効果

トリアファモンに一年生広葉雑草全般に高い除草効果を有するテフリルトリオンを混合することで、水稲用除草剤に求められる幅広い効果と水稲への高い安全性を併せ持つ混合剤となる。

トリアファモン・テフリルトリオン混合剤は、2013年より日植調によって開始された問題雑草一発処理試験においてクログワイ、オモダカ、コウキヤガラに対して単用で、対照の体系処理と比較して同等以上の除草効果が実証された (図-7, 図-8)。

またこれらは問題雑草に対して、雑草発生前よりは発生後の処理時期の方が高い除草効果を示す。

#### 5. トリアファモン・テフリルトリオン混合剤の直播水稲への適用性

トリアファモン・テフリルトリオン混合剤は、直播水稲の場面でも高い除草効果を示し、特に高葉齢のノビエに対して除草効果が高いことから、散布適期幅が広い剤となっている。

また、鉄コーティング種子などの表面播種の場面においても直播水稲に対して

高い安全性を示した (図-9, 表-2)。

## 6. おわりに

トリアファモンは水稲作における重要雑草であるノビエに対して高い除草効果と長い残効性を有し、またクログワイ、オモダカ、コウキヤガラ等の難防除雑草に対しても高い除草効果を示す新規水稲用除草剤である。また、本

剤を含む一発処理剤の更なる混合剤の開発も進められ、水稲作における雑草防除の一助となることが期待される。

なお、トリアファモン・テフリルトリオン混合剤 (BCH-121-1kg 粒, BCH-122 フロアブルおよび BCH-123 ジャンボ) は、既に述べたように 2013 年より日植調によって開始した問題雑草一発処理試験においてクログワイ、オモダカ、コウキヤガラの 3 草種に対

して実用性ありの判定を得ている (図-10)。

### 参考文献

- 杉浦健司ら 2016. 新規水稲除草剤トリアファモンに関する研究 (2). 日本雑草学会第 55 回大会講演要旨  
 山岡達也ら 2016. 新規水稲除草剤トリアファモンに関する研究 (3). 日本雑草学会第 55 回大会講演要旨.

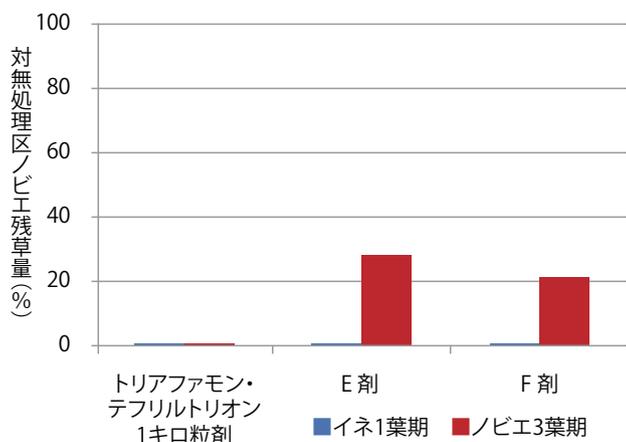


図-9 トリアファモン・テフリルトリオン混合剤のノビエに対する除草効果 (直播水稲, 表面播種)

表-2 トリアファモン・テフリルトリオン混合剤の安全性 (直播水稲) 2013 年～2015 年の日植調委託試験の成績より

薬剤	処理時期	薬害程度*の判定		試験例数 総数
		無～微	小	
トリアファモン・テフリルトリオン 1キロ粒剤	イネ1葉期	12	0	12
	ノビエ3葉期	10	0	10
	ノビエ3.5葉期	12	0	12
トリアファモン・テフリルトリオン フロアブル	イネ1葉期	12	0	12
	ノビエ3葉期	9	0	9
	ノビエ3.5葉期	12	0	12
トリアファモン・テフリルトリオン ジャンボ	イネ1葉期	8	1	9
	ノビエ2.5葉期	5	1	6
	ノビエ3葉期	8	1	9

\*試験年：2013年 試験場所：日本植物調節剤研究協会 福岡市見地 播種日：4月18日 調査日：6月3日 (播種後46日後)



図-10 問題雑草一発処理剤マーク



繁殖は生物の至上命題である。どの生物も、あの手この手で自分の子孫を少しでも増やそうとしてきた。春先のスギ花粉症は悩みのたねだが、それも、花粉を風に乗せてできるだけ広く散布したいという、スギの雄花の繁殖戦略なのだ。

18世紀スウェーデンの植物学者リンネ（1707～78）は、生物の学名を属名と種小名の二つで表わす二名法の提唱者として有名である。しかし、それに先立って、おしべとめしべを分類の基準にした雌雄蕊分類法 sexual system を提唱したことは意外と知られていない。

リンネの二回りほど年下だったイギリスの医師エラズマス・ダーウィンは、リンネのそのセクシャル・システムにいたく魅せられた。

エラズマス・ダーウィンは（1731～1802）はリンネの植物分類体系に傾倒していた。リンネは、植物の生殖様式、具体的にはめしべとおしべの数に依拠した分類法を考案した。ダーウィンは、リンネの分類体系を翻訳紹介すると同時に、1789年に出版した詩集『植物の愛』では、主立った植物の属性を科学的な注釈付きで擬人化して詠い上げた。しかもときには奔放な筆致で。たとえばナデシコ科で雌雄異株のセンノウ類については、

彼女らは歓びに満ちてその比類なき華やかな衣をはだけ、  
とまどう男たちを胸に抱かんとす（『植物の愛』1ノ115～116）

といった調子である。（拙著『ダーウィンの遺産』より）  
エラズマス・ダーウィンは、医師を営む傍ら、発明家、詩人として名をなしていた。その詩は、上の引用のように、奔放にしてときに異端的でもあった。死後（1803）に公表された詩集『自然の殿堂』では、当時にあつては異端の思想である進化論を堂々と謳っていた。

惑星の誕生と同時に出現した海が、  
浜辺のない地球をかき回す中、  
太古の洞窟に差し込む日差しの温もりの中、  
波の下で生命が息づいた（『自然の殿堂』1ノ231～234より拙訳）

エラズマスの孫にあたるチャールズ・ダーウィン（1809～82）が科学的な進化論を初めて世に問うた『種の起源』を出版したのは、それから半世紀あまり後の1859年だった。チャールズはケント州ダウンの自宅周辺の自然を観察し、さまざまな実験にも手を染めていた。その一つが野生ランの受精に関する研究で、1862年に『ランの受精』という本を出版した。なかでも注目したのが *Ophrys*（オフリス）という属名をもつランだった。*Ophrys* とはギリシャ語で眉毛という意味。この種類のランの花は、ぽっこりと膨らんだ唇弁（しんべん）と呼ばれる花弁をもっており、その縁に細かい繊毛が密生している。それを眉毛に見立てたのだろう。唇弁全体は、どこかしら虫に似ている。それもハナバチに似ているものが多いことから、Bee Orchids すなわちハナバチランとも呼ばれている。それは虫、それも特に雄バチをそこに止まらせて蜜を吸わせるために発達したと言われている。唇弁を雌バチと間違えた雄がそれに抱きついたときに、花粉塊をくっつけて別の花に運んでもらおうというのだ。甘い誘惑と言おうか、憎い奸計とでも言おうか。花粉塊は粘着剤を付けた棍棒のようにべたりと貼り付く。ただし人の目にはハチには見えない擬態もあるようだ。英名で紹介すると、フライ（ハエ）・オフリスはまだしも、フロッグ（カエル）・オフリス、スパイダー（クモ）・オフリス、バタフロイ（チョウ）・オフリスなどの種類が並んでいる。スパイダーもカエルも、ハナバチにとっては天敵である。さて、実際にはどんな種類のハナバチに似ているのだろう。

ランの擬態は、形態だけに留まらない。眉毛に見立てられる繊毛は、ハチの体を覆う繊毛に相当するもので、触覚的な擬態でもある。見ていただけでは感知できない狡知も隠されている。種類によっては雌バチの性フェロモンに似た化学物質を分泌しているのだ。

性フェロモンとは、同じ種の雌雄間で交わされる化学信号物質のこと。かつてフェアブルは、遠くから雄のガを引き寄せる雌は、何らかのにおい物質を発散することで雄を誘っているのではないかと考えた。夜の蝶ならではの妙計である。

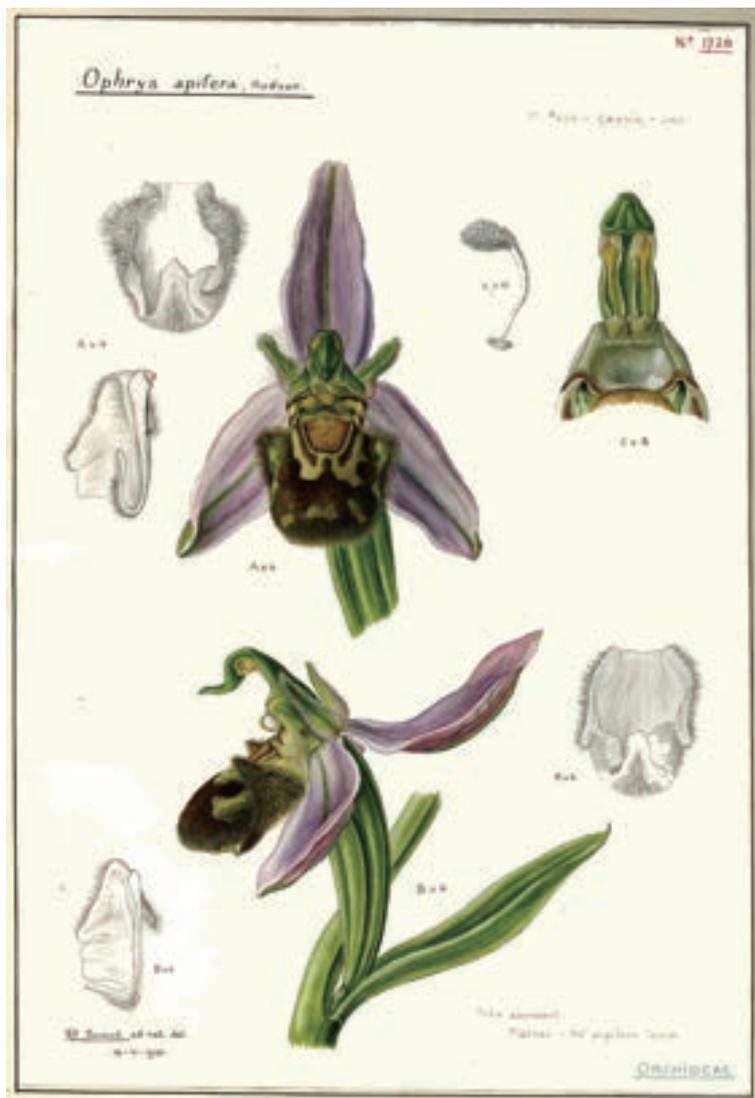


図-1 ベルギーの女性植物画家エレヌ・デュラン (1883-1934) が描いたハナバチラン *Ophrys apifera* の標本画。

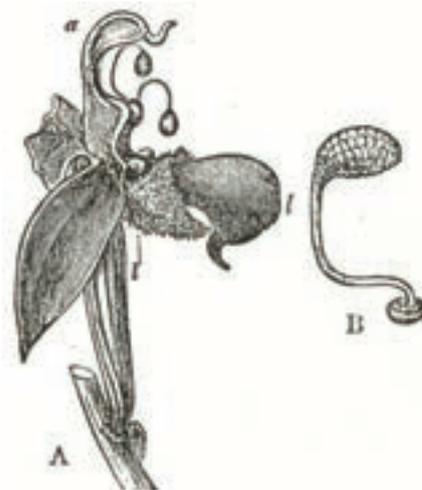


図-2 ハナバチラン *Ophrys apifera* の花弁 (A) と花粉塊 (B)  
I がハチに模した花唇 (ダーウィンの『ランの受精』1862より)

他人事ではないが・・・

唇弁が特にハチに似ている *Ophrys apifera* (図-1) を観察したダーウィンは首をひねった。この花を訪れる虫がほとんどいないのだ。擬態にこれほど念を入れているのに、いったいどうしたことなのか。ためしにこのランを室内に持ち込み、網で覆ってみた。虫も花粉も通さない状況を作ったのだ。するとオフリス属としては例外的に自家受粉をしたではないか。精妙な擬態は、いったい何のための適応だったのか。

あるナチュラリストは、大きなハチそっくりな唇弁は、いろいろな虫がいたずらに近づくのを追い払うための装置なのではないかと考えていた。しかしダーウィンの推理は違った。このランはある時点で自主独立をはかり、自家受粉の能力を手に入れたのだろうというのだ。いや、たまたま自家受粉の能力を手に入れたればこそ、このランは存続しえたのだろうと。他のハナバチランでは、花の構造が自家受粉を妨げるよ

うな配置になっている。ところが *Ophrys apifera* だけは、自家受粉しやすいように、花の構造が変化している (図-2)。ただし、ときには他家受粉も許す緩さも残したまま。

現在、地中海付近に自生する *Ophrys apifera* には、イギリスには分布しないヒゲナガハナバチ属 *Eucera* という種類のハナバチが訪花することがわかっている。それが本来の花粉媒介昆虫なのかどうかはわからない。たまたまなのかもしれない。あるいは *Ophrys apifera* は、自家受粉の能力を手に入れたおかげで、媒介種のいない北の地にまで分布を伸ばせたという推理はどうだろう。いや、いささか考えすぎかな。

われわれはつい、自然の叡智という言い方をしたくなる。自然が熟慮を働かせているというわけではないはずだが、いつもわれわれの意表を突くという意味では正しいともいえる。しかしただ一つ、自然が生きものに課した至上命令が繁殖だという点だけは、われわれの認識に間違いはないだろう。

## 協会だより

### ■平成28年度植物調節剤の研究開発事業に係わる試験研究課題

植物調節剤の有効利用、雑草の生理・生態等の研究啓発を目的として、本年度は下記の試験研究を国立研究開発法人、道府県の試験研究機関に委託した。

- ①水稲の生育中後期におけるノビエ・ホタルイの生態の解明と防除方法の開発（秋田県農業試験場）
- ②水稲鉄コーティング直播における雑草防除技術の開発（栃木県農業試験場）
- ③ダイズ作における複条密播栽培とベンタゾン液剤の組合せによる帰化アサガオ類に対する安定防除法の開発（山口県農林総合技術センター）
- ④水稲不耕起V溝直播栽培を中心としたグリホサート抵抗性ネズミムギの防除法の開発（愛知県農業総合試験場）
- ⑤水田雑草コナギおよびミズアオイのALS遺伝子数が除草剤抵抗性獲得に与える影響の解明（農研機構 中央農業研究センター）

## 学会・研究会等のお知らせ

### ■第31回 雑草学会シンポジウム

テーマ：農業生産における外来雑草問題への対応と展望

日時：平成28年9月26日（月）13:30～17:30

場所：東京都 秋葉原UDX 4F NEXT-2

〒101-0021 東京都千代田区外神田4-14-1

（JR秋葉原駅電気街口から徒歩2分）

#### 基調講演

- ・外来雑草対策の必要性

與語 靖洋（農研機構農業環境変動研究センター）

#### 話題提供

- ・農業生産における外来雑草問題の現状と取り組み  
事例1 滝澤浩幸（宮城県古川農業試験場）
- ・農業生産における外来雑草問題の現状と取り組み  
事例2 青木 政晴（長野県農業試験場）
- ・農研機構での外来雑草対策研究  
黒川 俊二（農研機構中央農業研究センター）

### ■第18回東北雑草研究会

日時：2016年9月30日（木）13:00～17:00

場所：コラッセふくしま 研修室

〒960-8053 福島市三河南町1-20

（JR福島駅西口）

<http://www.corasse.com>

内容（予定）：

第1部 休耕田、耕作放棄地の雑草管理と利用（仮題）

#### 話題提供内容（予定）

- ・休耕田、耕作放棄地の植生と遷移
- ・非選択性除草剤の省力的散布技術
- ・耕作放棄地の復元手法等を検討中

#### 第2部 研究発表

東北地域の雑草とその防除に関する内容

※開催要領詳細、参加申し込み、参加費等については、後日、東北雑草研究会サイト（<http://www.wssj.jp/~wsstj/wsstj/html>）などで連絡。

問い合わせ先：

〒960-2156 福島県福島市荒井字原宿南50

農研機構東北農業研究センター 農業放射線研究センター  
浅井元朗(masai@affrc.go.jp)

#### 編集後記

7月号では、果樹園の雑草管理の特集を組みました。他の作物と異なり、果樹園では雑草は地面の保全の役割もあり、管理も独自のものがあります。今年の後半に第2段の果樹園の雑草管理特集を組む予定にしております。

植調協会は長年、雑草のさまざまな試験をやってきました。その間、かなりのデータの蓄積がありますので、順次、植調誌に掲載したいと考えています。今回は湛水直播におけるノビエの葉齢進展をイネとの比較で紹介しました。現在は、今年の後半にむけての企画をたてているところです。皆様からご意見をいただきますようお願いいたします。（編集子）

#### 植調第50巻 第4号

■発行 平成28年7月22日

■編集・発行 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

TEL (03)3832-4188 FAX (03)3833-1807

■発行人 宮下 清貴

■印刷 (有)ネットワン

© Japan Association for Advancement of Phyto-Regulators (JAPR) 2016

頒布価 500円（消費税・送料は含んでおりません）

販売 株式会社全国農村教育協会

〒110-0016 東京都台東区台東1-26-6（植調会館）  
TEL (03)3833-1821

## SDSの水稲用除草剤有効成分を含有する「新製品」

- ホットコンビフロアブル(テニルクロール/ベンゾピシクロン)
- ベンケイ1キロ粒剤/豆つぶ250/ジャンボ(ベンゾピシクロン)
- ナギナタ1キロ粒剤/豆つぶ250/ジャンボ(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/ジャンボ(ベンゾピシクロン)
- オオワザ1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ(ベンゾピシクロン)
- テマエース1キロ粒剤/フロアブル(ダイムロン)
- キクトモ1キロ粒剤(カフェンストロール/ベンゾピシクロン/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)
- アールタイプ1キロ粒剤(ベンゾピシクロン)
- クサトリ-BSX1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ(ベンゾピシクロン)
- ザンテツ1キロ粒剤/豆つぶ250/ジャンボ(ベンゾピシクロン)
- シリウスエグザ1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ/顆粒(ベンゾピシクロン)
- ニトウリュウ/テッケン1キロ粒剤(ベンゾピシクロン)
- ビクシュアZ1キロ粒剤(ベンゾピシクロン)
- ブルゼータ1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ(ベンゾピシクロン)
- ブレキープ1キロ粒剤/フロアブル(ベンゾピシクロン)
- 月光1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ(カフェンストロール/ダイムロン)
- イネヒーロー1キロ粒剤(ダイムロン)
- 銀河1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ(ダイムロン)
- ツインスター1キロ粒剤/フロアブル/ジャンボ(ダイムロン)

## 「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)           | ハーティ1キロ粒剤                 |
| オークス(1キロ粒剤/ジャンボ/フロアブル)            | カービー1キロ粒剤                 |
| サスケ-ラジカルジャンボ                      | ハイカット/サンパンチ1キロ粒剤          |
| トビキリ(1キロ粒剤/ジャンボ/500グラム粒剤)         | ダブルスターSB(1キロ粒剤/ジャンボ/顆粒)   |
| 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 | シリウスターボ(1キロ粒剤/ジャンボ/フロアブル) |
| 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)            | フォーカード1キロ粒剤               |
| スマート(1キロ粒剤/フロアブル)                 | イネエース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)          | ウエスフロアブル                  |
| イネキング(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   |
| ピラクロエース/カリユード(1キロ粒剤/フロアブル)        | クサスイープ1キロ粒剤               |
| 忍(1キロ粒剤/ジャンボ/フロアブル)               |                           |



# 根も止める

有効成分「アルテア」は、多年生雑草の地上部を枯らすだけでなく、翌年の発生原因となる塊茎の形成も抑えます。日本の米づくりを根本から進化させる新しい効き目、「アルテア」配合の除草剤シリーズに、どうぞご期待ください。

これからの日本の米づくりに

## アルテア<sup>®</sup>

配合除草剤シリーズ  
<http://www.nissan-agro.net/altair/>



 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(6860)4110 受付時間9:00~17:30(土・日・祝日除く) <http://www.nissan-agro.net/>

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**<sup>®</sup>

1キロ粒剤75・フロアブル・ジャンボ



日農 **イッポンD**<sup>®</sup>

1キロ粒剤51・フロアブル・ジャンボ



この一本が  
除草を変える!

田植同時処理可能!  
(ジャンボを除く)

<写真はイメージです>

**ライジンパワー**<sup>®</sup>

1キロ粒剤 フロアブル ジャンボ



雷神パワーで  
バリッと雑草退治



<写真はイメージです>

●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。

明日の農業を考える



日本農薬株式会社

東京都中央区京橋1丁目19番8号  
ホームページアドレス <http://www.nichino.co.jp/>

平成28年度 水稲用除草剤適正使用キャンペーン

水稲用除草剤《散布後7日間》は田んぼの水を外に出さない



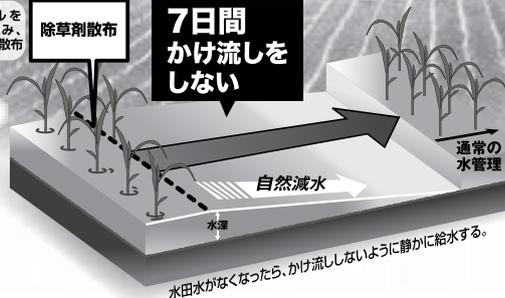
このキャンペーンに協力、推進しています。

- オールタイプ/シュアデザイン1400粒剤フロアブルジャンボ
- アピロトップMX/アピロキリウオMX1400粒剤75/51
- アルバーブフロアブル
- イッポン1400粒剤75/51フロアブル/フロアブルジャンボ/ジャンボ
- ウィナー1400粒剤75/51フロアブル/フロアブルジャンボ/ジャンボ
- エーワン1400粒剤フロアブルジャンボ
- カチボシ1400粒剤75/51フロアブル/フロアブルジャンボ/ジャンボ
- クサトリーDX1400粒剤75/51フロアブル/ジャンボ
- コメット1400粒剤フロアブルジャンボ
- 器1400粒剤フロアブルジャンボ
- シロノック1400粒剤75/51フロアブル/ジャンボ
- スマート1400粒剤フロアブル
- ゼンイチMX/フルパワーMX1400粒剤
- ナゲナタ1400粒剤ジャンボ
- ピクトリーZ/スガゼータ1400粒剤フロアブルジャンボ
- 赤トココンビフロアブル
- ボデーガード1400粒剤フロアブルジャンボ

ラベルをよく読み、適正に散布

除草剤散布

7日間  
かけ流しを  
しない



平成28年度キャンペーン協賛会社

- 石原産業株式会社
- 株式会社エス・ディー・エス バイオテック
- 協友アグリ株式会社
- クミアイ化学工業株式会社
- シンジエンタジャパン株式会社
- 住友化学株式会社
- デュボン株式会社
- 日産化学工業株式会社
- 日本農薬株式会社
- バイエルクロップサイエンス株式会社
- 北興化学工業株式会社
- 三井化学アグリ株式会社

薬剤成分の流出を防止し、安定した除草効果が得られます。

詳細はHPへ! <http://www.japr.or.jp/>

公益財団法人日本植物調節剤研究協会

五十百稿

# 出穂まぎわに使える倒伏軽減剤「ビビフル」



ビビフル処理区

無処理区

## 【特長】

- ① 出穂まぎわに散布可能：倒伏が予測できるのでムダがありません。
- ② 新タイプ：茎葉処理タイプの倒伏軽減剤です。
- ③ 安定した効果：土壌や水管理に関わらず安定した効果を示します。
- ④ 環境に配慮：まわりの作物や後作物に安全です。

※本剤は倒伏防止剤ではありません。基本的な倒伏防止対策（施肥管理等）を行なっても、倒伏が予測される場合に、倒伏を軽減させる目的で使用していただく薬剤です。



# ビビフルフロアブル ビビフル粉剤DL

●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。●防除日誌を記載しましょう。



# 豊かな稔りに貢献する 石原の水稲用除草剤



## 湛水直播の除草場面で大活躍！

非SU系水稲用除草剤

## ブレキープ® 1キロ粒剤フロアブル

- ・は種時の同時処理も可能！
- ・非SU系の2成分除草剤
- ・SU抵抗性雑草に優れた効果！

## 高葉齢のノビエに優れた効き目



新発売

### ゼンイチ® MX 1キロ粒剤

### フルパワー® MX 1キロ粒剤

### スクイズ® 1キロ粒剤

### ヒエックル® 1キロ粒剤

### フィルファジ® 1キロ粒剤

### フィルニング® 1キロ粒剤

### タイズドール® 1キロ粒剤

### そのままだ散布ができる アンカーマン® DF

### 乾田直播専用 ノーダン® DF



フルセットスルフロン剤  
ラインナップ

ISK 石原産業株式会社

販売 ISK 石原バイオサイエンス株式会社

ホームページ アドレス  
<http://ibj.iskweb.co.jp>



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!** **ゼータタイガー** 1キロ粒剤  
シヤンボフロアブル

**新登場!** **ゼータハンマー** 1キロ粒剤

**ズエモン** 1キロ粒剤  
シヤンボフロアブル

**カットタウン** 1キロ粒剤

**ゼータワン** 1キロ粒剤  
シヤンボフロアブル

**メガゼータ** 1キロ粒剤  
シヤンボフロアブル

**ゼータファイヤ** 1キロ粒剤  
シヤンボフロアブル

**ブルゼータ** 1キロ粒剤  
シヤンボフロアブル

**オサキニ** 1キロ粒剤

**シウリョクS** 粒剤

**忍** 1キロ粒剤  
シヤンボフロアブル

**イッテリ** 1キロ粒剤  
シヤンボフロアブル

**シウリョク** ジャンボ

**ドニチS** 1キロ粒剤

**クラッシュEX** ジャンボ

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

●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、空容器は圃場等に放置せず適切に処理してください。

大地のめぐみ、まっすぐくへ   **住友化学**



The miracles of science™

## ♪うまい、お米ができた!

田んぼを守るために、より効果的、より省力的、より環境に配慮した、  
雑草や害虫の防除の提案をしています。  
デュポン社は生産者や消費者の喜ぶ顔を浮かべながら、日本の米作りを応援します。



powered by  
**RYNAXYPYR®**



デュポン株式会社 〒100-6111 東京都千代田区永田町2-11-1 山王パークタワー  
Copyright ©2015 DuPont or its affiliates. All rights reserved. デュポンオーバル、The miracles of science TM、RYNAXYPYR®は米国デュポン社の商標および登録商標です。

1 巻頭言 芦沼から美田へ  
種田 貞義

2 水稲湛水直播栽培の播種方法によるイネとノビエの葉齢進展の違い  
小山 豊

《特集》 樹園地における雑草管理

8 果樹園における雑草管理と施肥  
井上 博道

12 (コラム) 荒れ地瓜 (アレチウリ)  
須藤 健一

13 カンキツ園でのナギナタガヤ草生栽培による地表面リン流出軽減効果  
山家 一哲

17 新薬剤紹介 トリアファモン  
伊藤 雅仁

22 (連載) 道草・第6回 美しい罨  
渡辺 政隆

24 広場



ウリ科アレチウリ属。つる性。夏生一年生。河川敷や土手、水路沿いや林縁などに多く、畑地にも侵入し、大きな被害を及ぼす。戦後、日本への侵入が確認されたが、旺盛な生育で他の植物を覆い尽くし、植生を変えてしまうため、侵略的外来種として特定外来生物に指定されている。(写真は植調雑草大鑑より。写真は©浅井元朗、©全農教)



子葉。卵形～楕円形。



巻きひげ。先端が3本に分岐し他の植物に絡みつく。



雄花。葉腋から長い花柄を出し、雄花をつける。



雌花序。柄が短く、先端に頭状に集まる。