

シリーズ 外来雑草は今……(16)

意外と水に強い畑地雑草「ホソバツルノゲイトウ」

独立行政法人 農業・生物系特定産業技術研究機構
九州沖縄農業研究センター
水田作研究部雑草制御研究室 住吉 正

1. はじめに

ホソバツルノゲイトウ (*Alternanthera nodiflora* R. Br.) は熱帯アメリカ原産の一年生ヒユ科植物で、熱帯アジア、アフリカ、オーストラリアに分布している。日本へは明治中期にはすでに侵入していたとされる⁵⁾。ツルノゲイトウ (*Alternanthera*) 属植物は世界に約170種あり、雑草としては熱帯～亜熱帯を中心として、水田や畑地、牧草地から水路にまで様々な場面で問題となっている¹⁾。一方、モヨウビユ (*A. bettzickiana* Voss) などは観賞用としても栽培されている²⁾。

現在、この植物を私の職場である九州沖縄農業研究センター水田作研究部（福岡県筑後市）の敷地内で観察してみると、試験用のポット置き場や用水路の水際、水はけの悪い転換畑など、意外に水と関わる場所に多いことに気付く。しかし、後に述べるように本草種の種子は水中条件では極端に発芽率が低く、湛水条件下からは発生しない⁶⁾ など、荒井ら¹⁾ の基準によればスカシタゴボウなどと同じ「湿生（乾）雑草」、あるいはナズナなどと同様の「乾生（湿）雑草」に分類され、明らかに畑雑草である。

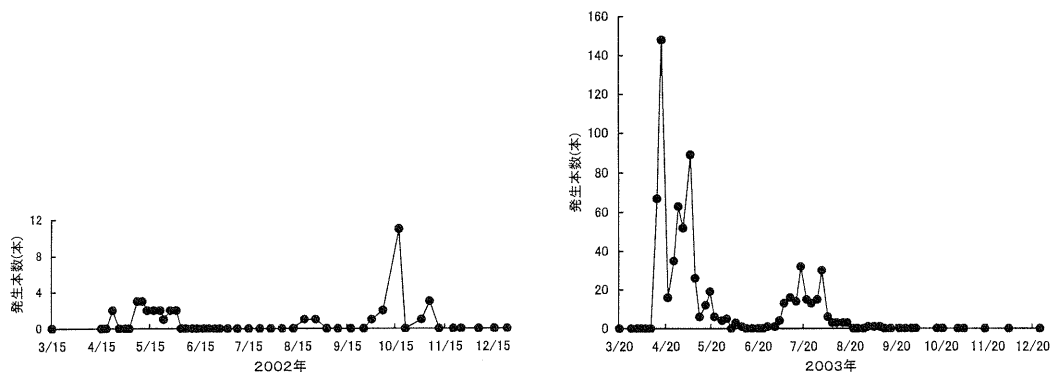
にもかかわらず我々は、この植物を水田の雑草として扱うことになったのである。すなわち、1997年に農林水産省の連携開発研究「植物の代謝系遺伝子を活用した新雑草防除技術の開発」

が開始され、2000年からは先端技術開発研究として後期課題に引き継がれた。このプロジェクト研究で得られた成果を活用して雑草防除における環境負荷低減の具体化を図るための課題として、当研究室では「暖地における水稻乾田直播栽培の総合的雑草制御技術の確立」を担当することになった。当時、水稻の乾田直播は九州地域では熊本県や宮崎県など南部で拡大傾向にあり、乾田直播栽培における雑草防除上の問題を明確にするため聞き取り調査を実施した。その結果、問題雑草としてノビエ、アゼガヤ、クサネムなどとともに、ホソバツルノゲイトウという聞き慣れない植物の名前がピックアップされてきたのである³⁾。

2. ホソバツルノゲイトウの特性について

1) 野外における発生と生育⁹⁾

福岡県筑後市における野外裸地条件での調査結果では、ホソバツルノゲイトウの発生は4月～11月に断続的に認められた（図－1）。概ね9月までに発生した個体は、夏期で1カ月、春期及び秋期では1カ半月～2カ月程度で6～7葉期に達し、開花・結実を始めた。その後は栄養生長と生殖生長が並行して進み、降霜期まで開花・結実が繰り返された。10月に発生した個体は当年中には開花することではなく、一部緑色を保ったまま越冬した。翌春には再び生育を開



図－1 野外におけるホソバツルノゲイトウの発現消長

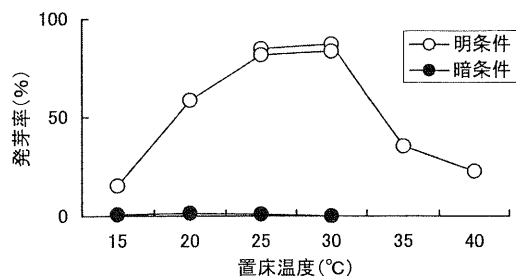
2001年11月に裸地にホソバツルノゲイトウの種子約2000粒を播種し、土壌表層に混和した。2m×1mのコドラートを設置し、発生個体を適宜抜き取って発生本数を調査した。
2002年8月に調査地点に近接して生育していた個体から大量の種子がコドラート内に散布された。

始し、5月には開花・結実した
(未発表)。

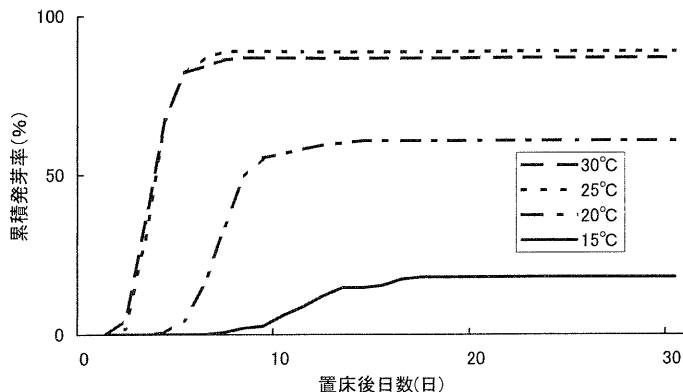
2) 種子の発芽及び出芽特性⁶⁾

ホソバツルノゲイトウの種子
(果実)は、結実時期や着生位置
などによって大きさに変動がみら
れるが、我々が供試した材料は概
ね長さ1.5～2.0mm, 1粒重約0.3mg
(風乾)であった。

完熟種子の湿潤ろ紙上における発芽は15～40
℃の範囲で認められ、25～30℃が発芽適温と考
えられた(図－2)。暗条件での発芽はほとん
ど認められず、発芽には光が必要であった(図
－2)。発芽速度は15～30℃の範囲では温度が
高いほど速く、最終発芽率の90%に達する日数



図－2 種子の発芽適温
湿潤ろ紙床で30日間の発芽率。



図－3 各置床温度における発芽率の推移
湿潤ろ紙床、明条件で調査。

は、25～30℃では5日、20℃では10日、15℃で
は15日程度であった(図－3)。

発芽における酸素要求度を調査するため、水
中における発芽試験を実施した。ホソバツルノ
ゲイトウの種子は比重の軽い外被に包まれている
ため、容易には水中に沈まず、これを除去して
発芽試験を行った。その結果、水中での発芽
率は極端に低く、発芽には十分な酸素が必要で
あることが推察された(表－1)。

表－1 発芽に及ぼす発芽床条件の影響

発芽率	発芽床	
	湿潤ろ紙	水 中
30℃で14日間の発芽率(%)	86	3

外被を除去した後、3日間5℃水中に貯蔵して十分に吸水させて供試した。

表-2 種子の発芽率に及ぼす貯蔵の影響

発芽率	貯蔵期間(月)				
	0	1	2	3	6
	89	72	73	69	67

25℃、湿潤ろ紙床で14日間の発芽率(%)。
 野外生育株から2001年11月27日に採種して、室内で一定期間乾燥貯蔵した後、発芽率を調査した。貯蔵期間0カ月は、採種3日後から試験した。

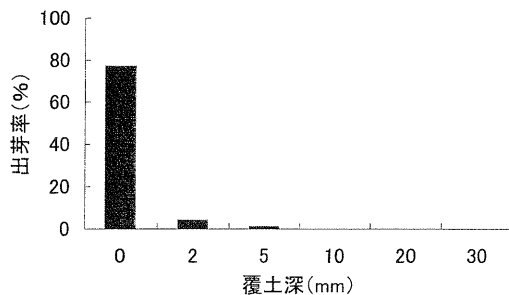


図-4 出芽に及ぼす覆土深の影響
 25℃、土壌含水比50%で30日間の出芽率。

表-3 出芽に及ぼす土壌水分の影響

出芽率	土壌含水比(%)					湛水
	20	30	40	50	60	
	2	5	5	7	4	0

細粒灰色低地土を供試、覆土1cm、25℃で30日間の出芽率(%)。

ホソバツルノゲイトウの種子は採取直後から高い発芽率を示し、種子の一次休眠は無いが、あるいは極めて浅いものと考えられる。その後

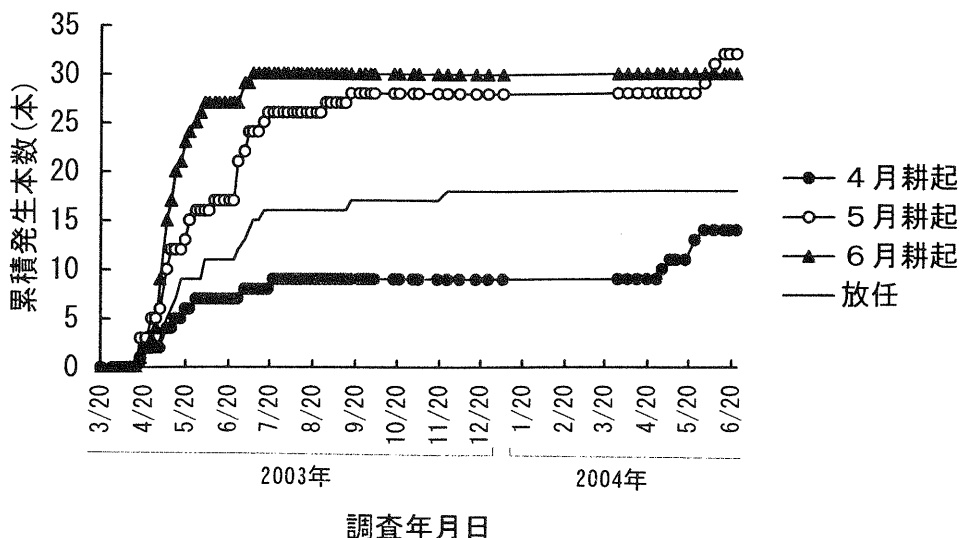


図-5 ホソバツルノゲイトウの発生に及ぼす耕起の影響
 1m角コンクリートポットを用い2002年秋に種子を約1000粒/ポットを埋土した。累積発生本数は2ポット合計値。耕起区は、それぞれの時期に表層の5cmを耕起・整地した。

半年間乾燥貯蔵した種子は、貯蔵期間が進むにつれて若干の発芽率低下が認められたものの、休眠状態に大きな変化はなかったものと推察された(表-2)。

出芽深度は浅く、覆土のない条件で最も出芽が優れた(図-4)。いくつかの試験結果から、ホソバツルノゲイトウの最大出芽深度は1cm程度と考えられた。湛水条件では出芽できないが、畑条件であれば、比較的幅広い土壌水分条件下で出芽可能なようである(表-3)。

3) 発生に及ぼす耕起、代かき・落水の影響¹⁰⁾

水稻乾田直播栽培の雑草としての特性を明らかにするため、発生に及ぼす耕起の影響を検討するとともに、湛水直播栽培における発生の可能性を念頭に置いて代かき・落水の影響も検討した。その結果、ホソバツルノゲイトウの発生に対する耕起の影響はそれ程顕著ではなく、2年目に若干認められた(図-5)。一方、代かき・落水の影響は顕著であった(図-6)。前述のようにホソバツルノゲイトウの種子は水に

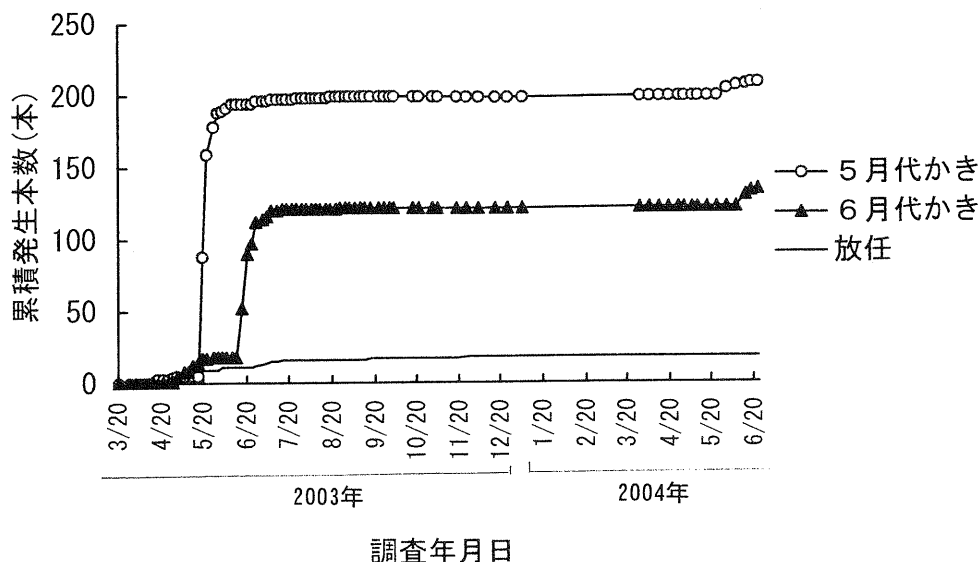


図-6 ホソバツルノゲイトウの発生に及ぼす代かきの影響。図-5参照。
代かき区は、表層約5cmを耕起・代かきして7日間湛水を保った後、落水した。

浮きやすいことから、代かきによって土中種子の大半は水面に浮くか、土壤懸濁液中に浮遊した状態となり、その後の落水によって大量の種子が土壤表面に散布されることになる。先に見たように発芽に光を必要とすること及び土壤表層からの出芽に優れることなどから、代かきとその後の落水という操作は、ホソバツルノゲイトウの種子にとって最も発生しやすい条件を提供することになる。代かきをせず一時的に湛水のみを行った場合にも発生促進効果が認められている¹⁰⁾ことから、種子への十分な水分の供給も発生促進に効果があるものと推察される。

近年の九州地域における水稻湛水直播栽培では、出芽安定とジャンボタニシの被害回避のために播種後の落水管理が必須となっているが、このような管理はまさにホソバツルノゲイトウの発生を促進させるものであり、今後の発生動向が注目される。

4) 湛水への適応⁸⁾

これまで述べてきたように、種子の発芽や出芽特性からホソバツルノゲイトウは水稻乾田直播栽培では乾田期間に発生していると考えられる。そこで、乾田期間に発生した個体が入水以降どのような生育をするか検討した。表-4はポットの畑条件でそれぞれの生育ステージまで生育させた個体を、以降3～8cmの湛水条件で管理し、同時に常時畑水分条件で管理した個体が開花・結実した時期（発生から概ね40日後）に生育量を調査した結果である。

これによると、湛水後の生育は湛水開始時の葉齢と湛水深によって異なり、湛水開始時に上位葉が水面上に抽出していた場合には、常時畑水分条件で生育させた個体と同等な草丈の伸長及び葉齢進展が認められた。したがって、入水時に水面上へ葉身を抽出する程度にまで生育した個体では、湛水の影響はほとんど無く生育するものと考えられた。

一方、湛水開始時に植物体が水面下に埋没するような状況では、その後の生育が劣った。こ

表-4 ホソバツルノゲイトウの生育に及ぼす湛水の影響

湛水時期	湛水深		
	3 cm	5 cm	8 cm
5月試験 子葉期	5.3(2.3)*	3.5(2.0)*	3.2(1.0)*
1葉期	14.3(6.7)	4.8(2.0)*	3.6(1.0)*
2葉期	25.5(8.8)	23.3(7.3)	7.2(2.2)*
3葉期	23.6(8.0)	26.6(9.0)	26.8(8.7)
5葉期	25.5(9.0)	27.0(9.3)	27.5(9.5)
(対照区)常時畑水分	23.8(8.3)		
7月試験 子葉期	1.2(0)*	2.0(0)*	2.1(0.5)*
1葉期	7.9(3.5)	2.7(1.5)*	3.5(1.3)*
2葉期	11.4(5.5)	6.9(3.0)*	5.2(2.2)*
3葉期	16.6(6.3)	15.8(5.7)	15.1(5.0)
5葉期	17.2(7.0)	18.8(7.3)	19.3(7.3)
(対照区)常時畑水分	17.8(8.0)		

表中の数値は草丈:cm及び()内は葉齢。

下線を付したものは湛水開始時に水没した区。*印は調査時まで水没していた区。

の内、1葉期では3cm、2葉期では5cm以下、3葉期では8cm以下の湛水深の場合、その後葉身が水面上へ抽出して生育の進行が認められたが、それ以外の条件では生育は極めて緩慢となり、調査時まで水面下に埋没した状態のままであった。しかし、それらの個体は枯死することではなく、調査後にポットを落水管理したところ全て速やかに生育し、最終的には開花・結実に至った⁸⁾。したがって、入水時に水面下へ埋没する程度の生育しかしていない個体では、湛水によってその後の生育は緩慢となり、中干し、あるいは収穫前の落水によって生育が再開されるものと思われた。

3. 除草剤による防除^{7,10)}

水稻乾田直播栽培に用いられる除草剤を中心とした各種除草剤のホソバツルノゲイトウに対する防除効果を表-5にまとめた。水稻乾田直播栽培における雑草防除では、①水稻播種前の防除、②乾田期間の防除、③入水後の防除の3つのポイントがある。不耕起栽培などで水稻播

種時に既にホソバツルノゲイトウが発生・生育している場合には、グリホサートアンモニウム塩液剤等の非選択性除草剤が有効である。

乾田期間の防除では、通常水稻播種後の土壌処理剤と入水前の茎葉処理剤の単独あるいは体系処理が行われるが、生育期の茎葉処理剤として最も有効なベントゾン液剤でも最大3葉期の個体までしか完全防除できないため、播種直後土壌処理による発生・生育抑制を前提とすべきである。前掲の表-4の結果が示すように乾田期間に2葉期以上に生育した個体は、通常の湛水条件では生育可能と考えられることから、入水前に2葉期以上の個体が残存している場合にはベントゾン液剤などを用いて防除する。

入水後の防除ではSU系一発処理除草剤などが有効である。葉齢が進んだ個体に対しては効果が低下するので、その意味においても乾田期間の防除は確実にしておく必要がある。

前述の発生に関わる特性から、ホソバツルノゲイトウは湛水直播栽培の播種後落水期間、あるいは、移植栽培の中干し時に発生する可能性がある。これらの場合にも表-5に示した除草剤を応用した防除が可能であろう。

4. おわりに

以上のように、ホソバツルノゲイトウは種子の発芽特性だけを見れば明らかに畑雑草であるが、圃場における発生や生育反応などは水との関わりを抜きには考えられない、非常に興味深い特性を有する雑草である。

近年の外来雑草の蔓延には、「輸入飼料への雑草種子の混入」～「未熟堆肥中の生存種子として耕地へ散布」という実態が大きく関わって

表-5 ホソバツルノゲイトウに対する各種除草剤の防除効果

使用 場面	除草剤名(処理量)	処理時の生育ステージ								
		出芽前	子葉期	1葉期	2葉期	3葉期	4葉期	5葉期	6葉期	11葉期
播種 前後	グリサートアンモニウム塩液 剤(50ml/a)						●			●
	グルホシネート液剤(50ml/a)						●			◎
	ジクワット・パ・ラコート液剤 (100ml/a)						●			○
播種 後	プロメトリン・ベンチカーブ 粒 剤(600g/a)	●								
	トリフルリン粒剤(500g/a)	◎								
乾田 期	シロホップ・ブチル・ベンタジン 液剤(100ml/a)			●		△				
	ベンタジン液剤(50ml/a)			●	●	◎	○			
	〃 (70ml/a)					●	◎	◎	○	
	ビスピリバ・ックナトリウム塩液 剤(10ml/a)					◎	◎			
	イマゾスルホン・イトベンザニ ド・ダイムロン粒剤(100g/a)		●			◎				
入水 後	シロホップ・ブチル・ピラゾスル ホンエチル・ブタミス粒剤 (100g/a)		●			◎				
	ジメヒペレート・ベンシルフロメ チル粒剤(300g/a)		●			◎				
	ピラゾレート粒剤(300g/a)		●			△				

記号は、●完全枯殺，◎一部枯殺，○生育抑制(大)，△生育抑制(小)。

1/5,000aポット試験。入水後処理区は除草剤処理前日から湛水した。それ以外の区及び時期は、畑水分で管理した。空欄は調査せず。

いる⁴⁾。ホソバツルノゲイトウが分布するアジア・アフリカ・オーストラリアにおいては、これまで見てきた特性から直播水稻や畑作の雑草となっていることが推察されるが、これらの国々からもトウモロコシやソルガム、麦類などが飼料として輸入されていることから、輸入飼料に種子が混入する危険性は高い。現在、全国各地で水田における飼料作物として飼料イネの作付けが拡大しつつある。おそらく、飼料イネ栽培においては堆肥の投入が前提となり、また、省力低コスト化の観点から直播による栽培が主流になると考えられるが、これらの状況はホソバツルノゲイトウのような特性を有する雑草の発生には好都合であろう。農業事情の変化は常に新たな問題雑草の出現を招いている。我々の雑草防除研究はいつまで経っても終わりを見ることがないのだと、つくづく感じている次第である。

5. 引用文献

- 1) 荒井正雄・宮原益次・横森秀文(1955) : 関東東山農試研報8, 56~62.
- 2) 朝日新聞社編(1978) : 世界の植物7. 朝日新聞社.
- 3) 児嶋清・住吉正・小荒井晃・大段秀記・川名義明(2004) : 「植物の代謝系遺伝子を活用した新雑草防除技術の開発」プロジェクト成果報告書(CD-ROM版).
- 4) 清水矩宏(1995) : 植調29, 274~283.
- 5) 清水矩宏・森田弘彦・廣田伸七(2001) : 日本帰化植物写真図鑑. 全農教.
- 6) 住吉正・小荒井晃・大段秀記(2002) : 雑草研究47(別), 82~83.
- 7) 住吉正・小荒井晃・大段秀記(2003) : 日作九支報69, 39~41.

8) 住吉正・小荒井晃・大段秀記(2004): 日作
九支報70, 13~15.

9) 住吉正・小荒井晃・大段秀記(2004): 雑草
研究49 (別), 220~221.

10) 住吉正・小荒井晃・大段秀記(2005): 日作
九支報71, (印刷中).

11) 竹松哲夫・一前宣正(1993): 世界の雑草
II. 全農教.

**省力タイプの
高性能一発処理
除草剤シリーズ**

**問題雑草を
一掃!!**

水稲用初・中期一発処理除草剤
ダイナマン

1キロ粒剤75 **D1**キロ粒剤51

水稲用初・中期一発処理除草剤
ダイナマン

フロアブル **D**フロアブル

ダイナマンフロアブル
ダイナマン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)

マサカリAジャンボ
マサカリLジャンボ

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

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

牧草・毒草・雑草図鑑

定価 2,940円
(本体2,800円+税5%)

編著: 清水矩宏・宮崎茂・森田弘彦・廣田伸七

B6判 288頁 カラー写真800点

牧草・飼料作物80種、雑草180種、有毒植物40種を収録した畜産のための植物図鑑

発行/社団法人畜産技術協会

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