

シリーズ 外来雑草は今……(3)

コヒメビエの生態的特性と防除について

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

コヒメビエ (*Echinochloa colonum* Link.) はインド原産の一年生イネ科植物で、熱帯・亜熱帯地域の水田・畑地での主要雑草となっている³⁾。マレーシアの水田では乾田直播栽培に多いとの報告もある⁴⁾。我が国では、西南諸島、小笠原諸島地域で古くから発生が認められており、沖縄本島を歩いていると、畑地や路傍に普通に見られる雑草であるが、九州への上陸は、1991年に熊本県、1993年に宮崎県で始まった⁹⁾。

1990年発行の「農業技術」で森田は、1980年代に帰化が認められた植物として17科35種を示し、それらも含めて、近年、暖地・温暖地の水田で問題となっている帰化雑草を概観し、帰化雑草問題の重要性を指摘した⁶⁾。また、本誌第25巻第4号(1991年)においても、暖地水田における帰化雑草を巡る問題点を指摘している⁷⁾。しかし、ここにはまだコヒメビエは取り上げられていない。

期を同じくして、地球温暖化問題を扱った「農林水産生態系を利用した地球環境変動要因の制御技術の開発」プロジェクト研究(1990～1996年)が開始され、九州農試(現、九州沖縄農業研究センター)雑草制御研究室では「熱帯・亜熱帯性強害雑草の水田への侵入・定着条件の解明」のテーマでプロジェクトに参画することとなった。このプロジェクト研究では、全体と

して「地球温暖化をはじめとした環境変動が農林水産業に及ぼす影響を解明し、その影響の評価と予測手法をもって将来の対策に資する」ことを目標とし、前述の課題では、「未だ我が国に侵入・定着していない熱帯・亜熱帯産の強害雑草について、予測される温暖化の程度と栽培様式の変化に関連させて、暖地水田への侵入・定着要因を解明し、地帯別の侵入・定着指標を策定する」ことを目的として掲げた。

そこで、研究開始当時はまだ九州へ侵入していなかったコヒメビエを研究対象として取り上げることとした。コヒメビエの発生が熊本県玉名市の休耕田で確認される、ちょうど1年前のことである。以下は、その研究によって得られた一連の成果の内、コヒメビエの生態と防除に関わる部分を中心に述べることにする。なお、プロジェクト全体の成果については、研究成果339「農林水産生態系を利用した地球環境変動要因の制御技術の開発」(農林水産技術会議事務局, 1999.3)及び河野昭一・井村治 共編「環境変動と生物集団」(海游舎, 1999.3)をご覧ください。

2. コヒメビエの生態的特性について

1) 種子の休眠・発芽

採取直後のコヒメビエ種子は、多くの雑草種と同様に一次休眠を有し、すぐには発芽しない。

表-1 各種貯蔵後のヒメタイヌビエの発芽率**¹⁴⁾

貯 蔵 条 件	貯蔵温度	置床温度 (°C)			
		20/15		27.5/17.5	
		30日	60日	30日	60日
畑水分土中	5°C	13	9	32	51
	15°C	38	44	48	58
湿潤土中	5°C	1	t	24	8
	15°C	8	7	17	23
湛水土中	5°C	5	0	49	25
	15°C	11	13	28	40
水中	5°C	5	6	15	30
	15°C	8	15	27	36

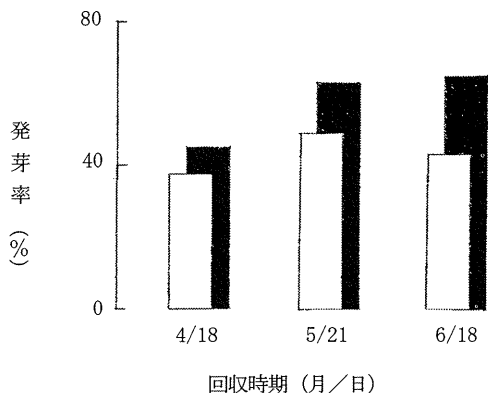
*1995年秋期に採集し、畑水分土中(乾土比30%)、湿潤土中(乾土比70%)、湛水土中、及び水中に30日間及び60日間貯蔵した。

**いずれも、湿潤ろ紙床で20日間の発芽率(%)。

コヒメビエ種子は他の在来種のノビエ(イヌビエ: *E. crus-galli* Beauv. var. *crus-galli*, ヒメタイヌビエ: *E. crus-galli* Beauv. var. *formosensis* Ohwi, タイヌビエ: *E. oryzicola* Vasing. など、以下在来種と呼ぶ)と同様に、室内の風乾貯蔵中に休眠覚醒が進んだが、在来種が貯蔵1~3カ月後には80%以上の高い発芽率を示したのに対して、コヒメビエでは50%の発芽率を示すまでに5カ月間を要した。この時、コヒメビエの未発芽種子は休眠種子であることを確認している。

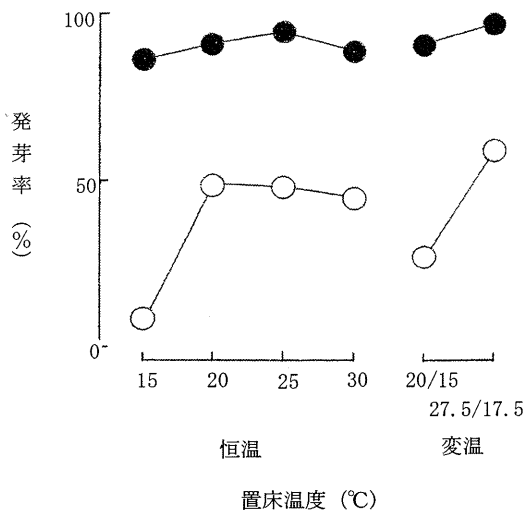
また、一次休眠種子は、各種水分条件の土中及び水中に一定期間(30~60日間)貯蔵することで休眠覚醒した(表-1)。貯蔵後の発芽率から判断すると、畑水分条件での貯蔵や、15°Cでの貯蔵が休眠覚醒には適していると考えられた。秋期に水田に埋土された種子は、翌年の水稻移植時期(4~6月)には45~65%の発芽率を示し、休眠覚醒していた(図-1)。

休眠覚醒した種子(小穂)は好気的条件下では15°C~30°Cで発芽したが、早期栽培移植期の平均気温に相当する15°C程度の低温での発芽はヒ

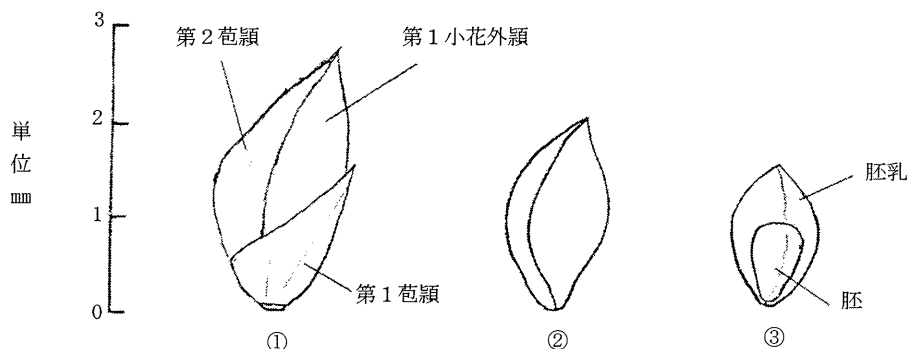
図-1 戸外水田土壤中に貯蔵したコヒメビエの小穂の発芽率¹⁴⁾

注) 1995年11月9日に埋土し、1996年に回収した。置床温度、□20/15°C、■27.5/17.5°C、いずれも湿潤ろ紙床で20日間の発芽率(%)。

メタイヌビエに比べて劣った(図-2)。嫌気的条件下(密栓水中)での発芽は、タイヌビエとヒメタイヌビエが良好であったのに対して、コヒメビエとイヌビエは極端に不良であった(表-2)。しかし、コヒメビエとイヌビエともに、外被を除去した穎果では嫌気的条件下での発芽が

図-2 コヒメビエおよびヒメタイヌビエの小穂の発芽温度¹⁴⁾

注) ○-コヒメビエ、●-ヒメタイヌビエ。1995年に採種し、室温で風乾貯蔵したものを、1996年2月27日に置床した。湿潤ろ紙床で20日間の発芽率(%)。

図-3 コヒメビエ種子の形態¹⁴⁾

①小穂, ②小穂から苞穎および第1小花を除去したもの, ③②から第2小花内外穎を除去したもの

表-2 小穂*の発芽率**に及ぼす発芽床条件の影響¹⁴⁾

草 種	発芽床	置床温度(℃)			
		15	20	25	30
コヒメビエ	湿潤ろ紙	41	70	63	59
	密栓水中	0	0	1	0
ヒメタイヌビエ	湿潤ろ紙	100	100	100	100
	密栓水中	6	81	79	75
イヌビエ (有芒型)	湿潤ろ紙	100	100	100	100
	密栓水中	0	0	0	3
タイヌビエ	湿潤ろ紙	99	100	100	100
	密栓水中	t	13	77	59

*1994年に採集して室温で風乾貯蔵したものを, 1995年11月15日に置床した。

**20日間の発芽率(%)。

表-3 種子の発芽率*に及ぼす外被除去**の影響¹⁴⁾

草 種	外被** 除去 処理	置床温度(℃)			
		20/15		27.5/17.5	
		ろ紙	水中	ろ紙	水中
コヒメビエ	②	48	17	46	15
	③	100	86	100	93
ヒメタイヌビエ	②	100	42	100	92
イヌビエ (有芒型)	②	100	9	100	80
	③	99	100	100	100
タイヌビエ	②	95	48	96	93

*1994年に採集して室温で風乾貯蔵したものを, 1995年11月15日に置床した。ろ紙: 湿潤ろ紙床, 水中: 密栓水中で, いずれも20日間の発芽率(%)。

**②小穂から苞穎および第一小花を除去, ③穎果(②から第二小花内外穎を除去), 図-3参照。

良好で(図-3, 表-3), コヒメビエ種子は, 山末がヒメイヌビエ (*E. crus-galli* Beauv. var. *praticola* Ohwi) 種子で認めた嫌気発芽性にかかわる機構¹⁸⁾と同様な機構を有しているものと推察される。

2) 出芽特性

湛水代かき条件における出芽は, コヒメビエが在来種に比べて非常に劣った(表-4)。これは, 嫌気的条件下での発芽が不良であることに起因するが, 幾分でも出芽が認められているのは, 代かきによる外被への損傷や試験条件が開放系であることなどが影響していると思われる。

出芽深度についてみると, 畑水分条件での出芽は良好で, 最大出芽深度は8 cm以上であった。湛水代かき条件では, 出芽深度は1 cm程度であった。しかし, 湛水代かきした後に5日間の一時的な落水を行うと出芽が促進され, 畑水分条件

表-4 湛水代かき条件*における各草種の出芽率**¹²⁾

草 種	播種日	
	5月11日	6月19日
コヒメビエ	7	8
ヒメタイヌビエ	12	62
イヌビエ	28	54
タイヌビエ	76	85

1/5,000aポット, 屋外条件。1995年に行った。

表-5 出芽深度に及ぼす水管理の影響¹⁶⁾

水管理	出芽深度(mm)の頻度分布(%)									最大出
	0-9	10-19	20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79	80-89	芽深度
畑水分	26	22	13	10	10	10	6	1	1	83.5mm
湛水	94	6	0	0	0	0	0	0	0	10.4mm
落水	58	7	9	9	6	0	6	2	4	83.3mm

1998年5月27日, 7月3日, 1999年4月22日, 6月15日播種の平均値。
1/5,000aポットを用い, 地表から10cmの深さまで種子を均一に混入し, 畑水分
区分では, 毎日灌水・自然排水, 湛水区及び落水区では播種直後に湛水し, 翌日
表層5cmを攪拌して代かきした。落水区では播種後5~10日目の期間は落水し
た。ポットは屋外の雨よけハウス内に置き, 播種後20~30日目に抜き取って出
芽深度を調査した。

調査個体数は合計で, 畑水分区: 154, 湛水区: 17, 落水区: 55とした。

に匹敵する深い位置からも出芽可能となった
(表-5)。

現在栽培面積が拡大しつつある水稻直播栽培
では, 乾田直播栽培は言うに及ばず, 湛水直播
栽培においても播種直後の落水管理が必須であ
ることから, コヒメビエの発生が促進されるこ
とが示された。

3) 初期生長

森田が行ったコヒメビエとタイヌビエの葉齢
進展速度の比較では, コヒメビエは第2葉の葉

表-6 各草種の種子生産量(1/5,000aポット)¹⁷⁾

	播種時期		
	4月	5月	6月
コヒメビエ			
1997年	15900	6100	7200
1996年	14900	16700	15100
1995年	14900	12700	8800
ヒメタイヌビエ			
1997年	4800	2700	3000
1996年	4100	5200	3300
1995年	6500	8300	4000
イヌビエ			
1997年	5300	2000	2400
1996年	7100	5200	3400
1995年	5000	4200	4500
タイヌビエ			
1997年	1900	1000	1300
1996年	2500	2000	1500
1995年	2400	2500	2300

種子生産量: 個体当たり種子粒数

齢進展速度は18~21℃

ではタイヌビエとほぼ
等しく, それ以外の温
度域では遅かった⁸⁾。

また, 各葉齢への到達
に必要な有効積算温度
は, 出芽~1葉期では
タイヌビエで高く, 1
~1.5葉期及び1.5~2

葉期ではコヒメビエで高いことが示されている
¹⁰⁾。

4) 種子生産

北部九州の早期~普通期栽培の水稻移植期で
ある4月~6月に播種したコヒメビエは, いず
れも水稻収穫期までに種子生産が可能であった。
コヒメビエは在来種に比べて出穂期が早く, 播
種時期が遅いものほど出穂までの日数が短かつ
た。出穂期以降も分けつの発生・出穂が続き,
何れの播種時期のものも高次分けつからの出穂
が11月まで続いた。成熟した種子は容易に穂か
ら脱落し, 脱粒性が易であった。

1/5,000aポット条件での種子生産量は1個

表-7 各草種の種子生産量(コンクリートポット)¹⁸⁾

	4月		6月	
	単植	混植	単植	単植
コヒメビエ				
1999年	29200	300	3700	1100
1998年	23800	2800	7500	2000
1997年	40300	500	16100	1900
1996年	37000	3100	10600	3900
ヒメタイヌビエ				
1999年	23900	700	2900	900
1998年	13700	2000	2300	1000
1997年	17400	2200	9800	2700

種子生産量: 個体当たり種子粒数
1m角コンクリートポットを使用し, 単植区は: ノビエ
のみ16個体/ポット, 混植区は水稻25株/ポット中にノ
ビエ16個体/ポットを移植した。

体当たり6,100~16,700粒で、発生時期及び試験年次によって異なったが、在来種の概ね3倍以上であった(表-6)。水稻群落内での種子生産量は裸地条件に比べて1/3~1/100と、移植時期や年次によって異なったが、湛水された水稻群落中でも種子生産が可能なが示された(表-7)。

5) 種子の越冬及び死滅について

1995~1996年の冬期に九州と東北の各水田に種子を埋土して越冬状況を調査した。越冬後のコヒメビエ種子の死滅率は、九州平坦部(福岡県筑後市, 標高10m)では5~10%であったが、

九州山間部(佐賀県三瀬村, 標高400m)で約30%, 東北(秋田県大曲市, 標高30m)で70~80%であった(図-4)。したがって、コヒメビエは九州平坦部では容易に越冬できるものと推察された。一方、東北では死滅率が高かったことから、越冬は非常に困難であると推察された。この結果には、冬期間の気温(地温)と土壤水分条件が大きく関わっていると考えられる。

森田⁹⁾はコヒメビエ種子の生存に及ぼす凍結処理の影響を調査し、低温での種子の死滅には湿潤が必要条件で、含水比10%以下の土中では-5℃の処理によっても発芽率の低下はみられ

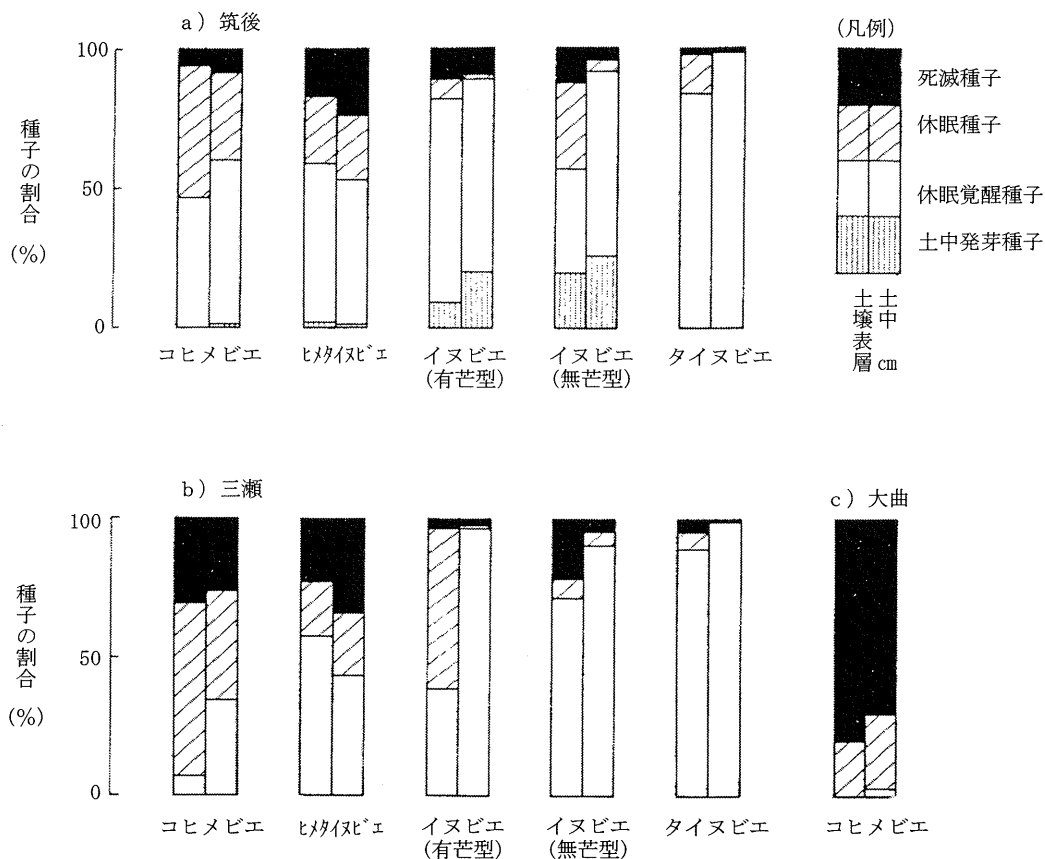


図-4 各地1)におけるヒエ属雑草種子2)の生存状態¹³⁾

1) 筑後:九州農業試験場水田利用部, 三瀬:佐賀県農業試験研究センター三瀬分場, 大曲:東北農業試験場水田利用部

2) 1995年11月に埋土し, 1996年3月~4月に回収した。



図-5 コヒメビエの越冬不可能地点⁹⁾

a) 現在, b) 気温が1℃上昇した場合 ●越冬不可能地点, ○越冬可能地点。森田原図(許可を得て転載)。

ないが、含水比30%～50%の土中では凍結処理によって種子が死滅することを示した。そして、含水比50%の土中に、 -5°C で1日6時間、3～4日間貯蔵することでコヒメビエ種子が完全に死滅すると考えられることから、冬期に日最低気温が -5°C 以下となる日が4回以上出現する場合にコヒメビエが越冬不可能な地域であると仮定して、九州地域におけるコヒメビエの越冬不可能な地帯区分を行った。その結果、現時点で114地点中32地点が越冬不可能地点と推定された。これを用いて、今後の温暖化によって気温が1℃上昇したと仮定した場合は、越冬不可能地点数は25地点に減少することが判明した(図-5)。

この推定にはいくつかの仮定を含んではいないが、地球温暖化の進行が、熱帯・亜熱帯産の雑草種の我が国における分布可能域を拡大する状

況を分かりやすい形で示した良い例である。

3. 除草剤による防除

当初、コヒメビエの発生が確認された現地が水田であったことから、数種水稲用除草剤のコヒメビエに対する殺草効果を検討した。なお、試験は全て1/5,000 a ポットで行った。

まず始めに、各種初期除草剤を発生前～2葉期に処理した結果、これら供試除草剤の効果はコヒメビエとヒメタイヌビエに対してほとんど差がなく、供試除草剤はすべて両種の地上部乾物重を無処理区の10%以内に減少させた(表-8)。

また、スルホニルウレア系一発処理除草剤について発生始～2.5葉期に処理した結果、供試除草剤はエトベンザニド・ピラゾスルフロンエチルを除き、各処理時期で高い殺草効果を示し

表-8 コヒメビエとヒメタイヌビエに対する初期除草剤の効果¹⁵⁾

除草剤名	処理		コヒメビエ		ヒメタイヌビエ	
	量	時期*	本数	乾物	本数	乾物
クロトキシニル(7%)	300g	前	0%	0%	2%	t%
CNP(9%)	300g	前	0	0	4	t
ピラゾレート(10%)	300g	前 1L	12 16	t t	0 4	0 2
ブタクロール(2.5%)	300g	前	0	0	0	0
ブレチクロール(4%)	100g	前 1L	0 65	0 3	2 44	t 10
メフェナセト(4%)	300g	前 1L 2L	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
無処理区	—		7.4本	1.2g	36.8本	7.1g

*処理時期は、前は発生前、1L及び2Lは1葉期及び2葉期処理。

試験は、1995年5月11日、6月19日及び1996年5月8日にそれぞれポット当たり50粒を播種して行った。無処理区は播種後31日目のポット当たりの実数、他は無処理区に対する比率。数値は3回の試験の平均値。

表-9 コヒメビエに対するスルホニルウレア系一発処理除草剤の効果¹⁵⁾

除草剤名	処理		本数	乾物
	量	時期*		
エス・ロカルブ・ピラゾスルフロニエチル(7+0.07%)	300g	+5 1L 2L 2.5L	0% 0 3 40	0% 0 t 4
エトベンザニド・ピラゾスルフロニエチル(15+0.3%)	100g	+5 1L 2L 2.5L	0 0 10 40	0 0 2 11
ジメトピレート・ペンタゾンME液剤(15+0.51+4.5%)	100g	+5 1L 2L 2.5L	0 0 3 0	0 0 t 0
タムロン・ペンソルフロメチル・メフェナセト(4.5+0.51+10%)	100g	+5 1L 2L 2.5L	0 0 0 0	0 0 0 0
無処理区	—		12.7本	2.0g

*処理時期は、+5は発生前または発生前、1L、2L及び2.5Lは1葉期、2葉期及び2.5葉期処理。試験は、1996年9月5日、1998年5月8日及び6月25日にポット当たり100粒を播種して行った。無処理区は播種後33日目のポット当たりの実数、他は無処理区に対する比率。数値は3回の試験の平均値。

表-10 コヒメビエに対するシハロホップブチルの効果¹⁵⁾

処理時期*	無処理区	シハロホップブチルEW	シハロホップブチル・ベンタゾンME
3 L	1.4	0	0
4 L	2.7	0	0
5 L	3.1	0	0

*処理時期はコヒメビエの葉齢。
数値は処理3週間後の乾物重(g/ポット)。
シハロホップブチルEW乳剤(30%):10ml/a,
シハロホップブチル・ベンタゾンME液剤(3+20%):100ml/a

た(表-9)。エトベンザニド・ピラゾスルフロニエチルは発生始～2葉期処理で効果が高く、2.5葉期処理ではコヒメビエが乾物重で11%残存した。これは、エトベンザニドの効果がタイヌビエよりもイヌビエ有芒種で劣る¹⁾ことと同様な結果と考えられ、種としての特異性があるものと推察される。

シハロホップブチルEW乳剤及びシハロホップブチル・ベンタゾンME液剤ともに、3～5葉期の処理でコヒメビエを完全に枯殺し(表-10)、シハロホップブチルはコヒメビエに対して在来種⁵⁾とほぼ同等の殺草効果を示すと考えられた。

以上の結果、供試した除草剤は、一部を除いてコヒメビエに対して在来種とほぼ同等の防除効果が期待でき、通常の水稲移植栽培ではコヒメビエは問題なく防除されたと考えられた。しかしながら、コヒメビエの生態的特性や熱帯・亜熱帯における発生状況から考えると、我が国においても畑地における防除体系を検討しておく必要がある。今後の課題である。

4. おわりに

現在、農業資材の輸入などに伴う海外からの植物の侵入は増加傾向にある⁷⁾。このシリーズの(1)でも紹介されたが、今年になって、ミズヒマワリという帰化植物が福岡県筑後市内のクリークに発生して問題となっている¹¹⁾。他に

も「図鑑を見たがよく分からないので・・・」と言って、研究室へ持ち込まれるケースが後を絶たない状況である。これら侵入した植物の内、我が国に定着できる割合は必ずしも高くはなく、1%程度という推定が出されている²⁾。しかし、地球の温暖化はこれまで温度条件が制限要因となって定着できなかった熱帯・亜熱帯性の植物を我が国に定着可能とすることは推察に難くない。九州地域はこれら熱帯・亜熱帯性の植物の侵入の窓口ともいえるべき立地条件にある。1991年に熊本県玉名市で発生が確認されたコヒメビエは、現在、熊本県の沿岸地域ではよく見かける草種になり、宮崎県内でもかなり増えているようである。また、2～3年前のことであるが、久留米市内の標高300m程度の山の上にある高良大社の参道でも見かけたことがある。コヒメビエは着実に分布範囲を拡げている。

帰化植物が単に侵入し、分布範囲を拡げるといったことだけでなく、耕地の雑草として定着するためには、気候等の条件に加えて我が国の農業の耕種条件への適応性が必要となる。特に水田作では、比較的重粘な土壌での湛水代かき条件、暖地では早期から普通期に渡る作期の違いや二毛作体系における冬作の影響などを適応の要因として考慮する必要がある。

上述したコヒメビエは、春～夏に発生し、夏～秋に出穂・開花、結実し、種子は休眠性を有するためすぐには発生せず、地表あるいは土中で越冬して休眠覚醒するという生活史を持つ。コヒメビエはその生活史の中で、種子の発芽・出芽及び越冬といった点以外では現在の水田条件への適応性が認められた。種子の発芽・出芽に関しては在来種のイヌビエに類似する特性を示したが、低温での発生には劣る傾向が示された。このことから、現在の早期栽培での発生に



写真－1 大豆中に発生したコヒメビエ

は不利であるが、温暖化はコヒメビエの発生を促進する可能性がある。また、湛水代かきされた水田での発生には適さないが、直播栽培に伴う初期落水管理など栽培管理の変更によっては十分に発生可能となることも示された。さらに、現在転換畑を中心として大豆の栽培面積が拡大しているが、今後は、畑雑草としてのコヒメビエにも注意を払う必要があろう（写真－1）。

本稿をまとめるにあたり、これからも多くの帰化植物の侵入が続くであろうが、それらの雑草としての定着を、農業形態の変化とともに注視していく必要性を改めて思い知った次第である。

5. 引用文献

- 1) 安斎達雄・稲吉幸彦・茂木武雄・五十川隆之 (1994) : 雑草研究39 (別I), 26～27.
- 2) 榎本 敬 (1997) : 雑草研究42 (別), 204～205.
- 3) Holm, L. G., D. J. Plucknett, J. V. Pancho and J. P. Herberger (1977) : The world's worst weeds, Distribution and biology, Univ. Press Hawaii, Honolulu, pp.41～46.
- 4) 伊藤一幸 (1991) : 雑草とその防除28, 14～20.
- 5) 松本哲男・松谷邦・片橋久夫・近藤直彦・

- 今井康史 (1994) : 雑草研究39 (別 I), 48 ~49.
- 6) 森田弘彦 (1990) : 農業技術45, 342~347.
- 7) 森田弘彦 (1991) : 植調25, 142~149.
- 8) 森田弘彦 (1995) : 雑草研究40 (別 I), 66~67.
- 9) 森田弘彦 (1996) : 雑草研究41, 90~97.
- 10) 森田弘彦 (1999) : 『環境変動と生物集団』, pp.109~119, 海游舎.
- 11) 森田弘彦 (2003) : 植調37, 157~166.
- 12) 住吉正 (1996) : 日作九支報62, 68~70.
- 13) 住吉正, 児嶋清 (1997) : 日作九支報63, 46~50.
- 14) 住吉正, 児嶋清 (1997) : 雑草研究 42 (別), 108~109.
- 15) 住吉正, 川名義明 (1999) : 日作九支報 65, 26~28.
- 16) 住吉正 (2000) : 日作九支報66, 32~34.
- 17) 住吉正 (2002) : 雑草研究47 (別), 92~93.
- 18) Yamasue Y., R. A. Kennedy and T. Kusanagi (1995) : Weed Res. Japan 40, 39~43.

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!!

投げ込み用 水稲用一発処理除草剤

マサカリ

ジャンボ

投げ込むだけ!!

水稲用初・中間一発除草剤

ダイナマン

フロアブル

ダイナマンにお任せ!!

1キロ粒剤75

少量拡散型 水稲用一発処理除草剤

ダンシングパワー

500グラム粒剤

少量を撒くだけで!!

●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。
●本剤は小児の手が届くところには置かないでください。
●空容器は農地に放置せず、農地に影響のないように適切に処理してください。

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/>

改訂新版

芝生の病虫害と雑草

細辻豊二・吉田正義・米山勝美・山下義幸／著
B6判 296頁 本体3,500円(税別)

芝生の病気、害虫、雑草の見分けかたから防除法までを解説した本書は、発刊以来好評を頂いておりますが、今回病虫害を最新の知見で改訂し併せて防除薬剤も最新に改訂した。

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