

兵庫県における水田雑草発生状況の30年間の変化

須藤健一*・牛尾昭浩*・鍋谷敏明**・曳野亥三夫*・岩井正志*

要 約

1975年, 1980年, 1996年および2006年に, 兵庫県内の水田雑草の発生状況が約70地点で調査された。発生が確認された草種は, 1975年には17科35種, 2006年には24科59種であった。4回行われた調査を通して, 一年生の優占草種はノビエ (*Echinochloa* spp) であった。多年生草種では, セリ (*Oenanthe javanica*), キシュウスズメノヒエ (*Paspalum distichum*), イヌホタルイ (*Scirpus juncooides*) であった。ノビエは4回の調査とも約40%の発生面積率であり, 全県の広範囲で発生が見られ, タカサブロウ (*Eclipta prostrata*) は南部で, アゼナ類 (*Lindernia* spp) は北部, 西部および北淡路で発生面積率が高かった。ノビエ, アゼナ類, イヌホタルイ, クログワイ, セリ, キシュウスズメノヒエなどは, 1975年以降発生面積が増加し, 一年生カヤツリグサ類, マツバイ, ウリカワ, ヒルムシロは減少した。ウリカワの減少は顕著で, 1975年に40%の発生面積率であったが2006年には3%の発生面積率であった。この間の除草剤の有効成分の構成は大きく変わった。この変化が, 兵庫県内の水田に発生する雑草草種を変化させたものと思われた。

Monitoring of Weed Species over 30 years in Paddy Fields in Hyogo Prefecture, Japan

Ken-ichi SUDO, Akihiro USHIO, Toshiaki NABETANI, Isao HIKINO and Masashi IWAI

Summary

The occurrence of weed species in paddy fields in Hyogo Prefecture, Japan, was investigated at 70 sites in 63 towns in 1975, 1980, 1996 and 2006. There were 35 species belonging to 17 families in 1975 and 59 species belonging to 24 families in 2006. The dominant weed species throughout the prefecture was *Echinochloa crus-galli* during the four investigations. Widespread perennial species were *Oenanthe javanica*, *Paspalum distichum* and *Scirpus juncooides*. A fourfold increase of *E. crus-galli* was observed as 40% or more in paddy fields. *Eclipta prostrata* was dominant in southern parts of the prefecture, *Lindernia procumbens* in northern and western districts, and *Polygonum* spp. in southern districts. *E. crus-galli*, *L. procumbens*, *S. juncooides*, *Eleocharis kuroguwai*, *Sagittaria trifolia*, *O. javanica*, *Lobelia chinensis* and *P. distichum* became dominant species in 2006 compared with 1975. *Cyperus* spp., *Eleocharis acicularis*, *Sagittaria pygmaea* and *Potamogeton distinctus* decreased significantly in the paddy fields. There was a decrease of up to 3% in 2006 although the occurrence rate of *S. pygmaea* was 40% or more in the paddy fields in 1975. The use of different kinds of herbicides changed greatly in the 30 years from 1975 to 2006. This study clearly indicated that the numbers of some weed species present in paddy fields have changed greatly in the whole of Hyogo Prefecture.

キーワード：水田雑草, 優占雑草, ノビエ, キシュウスズメノヒエ, イヌホタルイ, ウリカワ, マツバイ

2011年8月31日受理

* 兵庫県立農林水産技術総合センター農業技術センター

** 兵庫県立農林水産技術総合センター企画調整・経営支援部

緒 言

兵庫県では、水田雑草の発生状況を的確に把握し雑草防除に役立てるため、県内の水田雑草発生状況調査を行ってきた。今までに1975年²⁴⁾、1980年¹⁸⁾ および1996年²⁰⁾の3回調査が行われたが、前2回は水田用除草剤のいわゆる「一発処理剤」が普及に移される前で、「初期剤-中期剤」の体系処理が中心であった。その後、除草成分にスルフォニルウレア剤（SU剤）が含まれる「一発処理剤」や「初・中期一発処理剤」が開発・普及され、雑草がほとんど発生しないか、発生しても1980年当時とは異なる草種になってきた。しかし、SU剤の普及は除草剤抵抗性雑草を出現させ、前回の1996年の調査²⁰⁾以降、次々と新しい雑草草種がSU剤に抵抗性であることが報告された^{3, 21)}。

そのような状況の中で、現在の兵庫県内の水田雑草発生状況を明らかにし、適正な雑草管理のための基礎資料を得るため、1996年の調査から10年を経た2006年に、県内の水田雑草の発生状況を調査し、前回までの調査結果と比較検討した。

調査方法

図1に示した70地点を調査地点として選定した。選定に当たっては、可能な限り前3回の調査と同じ地点とした。前回の調査から10年が経過しており、農地の転用等で水田が極端に少なくなっている地点もあり、それらの地点では調査地点を移動あるいは削除、あるいは追加した。

調査時期は、いずれの地点においても除草剤散布後35日から45日を目標にした。調査日はそれぞれ、2006年、6月21日～22日：但馬・丹波地域（地点番号：1～26）、7月7日：北播磨地域（地点番号：34～46）、7月10日：東・中播磨地域（地点番号：47～52）、7月12日：西播磨地域（地点番号：53～62）、7月13日：阪神・三田地域（地点番号：27～33）、および7月19日：淡路地域（地点番号：63～70）であった。

1地点につき1圃場5a以上の圃場を対象に12～60圃場で調査した。ほとんどの地点では圃場規模は25～30aに基盤整備されており、調査圃場数は25～35圃場が中心であった。

各種の雑草の発生程度を、調査対象圃場を囲む少なく

とも2辺の畦畔全長を歩き、目視で観察した。観察した雑草の発生程度を表1の基準で草種ごとにランク付けした。ランク付けに当たっては、ミゾハコベを除く一年生雑草、ウリカワ、セリ、ホタルイ、ミズガヤツリなどの本数を数えられる草種については株数あるいは個体数により、ミゾハコベや多年生のマツバイ、ヒルムシロ、アゼムシロなどの株数を数えられない草種については被度により調査した。

各草種について、調査地点ごとに、発生がみられた水田の面積を調査全面積で除してその地点の各草種の発生面積率とした。また、発生程度が3以上の圃場を「要防除」圃場として、その面積を調査全面積で除して要防除面積率とした。



図1 調査地点と調査番号

表1 雑草発生程度のランク付け

ランク	t	1	2	3	4	5	
発生程度	密度	<1本/100㎡	<1本/5㎡	<1本/㎡	<10本/㎡	<50本/㎡	>50本/㎡
	被度	<0.01%	<1%	<5%	<10%	<20%	>20%

表2 4回の雑草発生状況調査で発生が確認された年次ごとの草種と確認された延べ面積 (a)

No	科名	和名	学名	1975年	1980年	1996年	2006年
1	イネ科	ノビエ	<i>Echinochloa</i> spp.	26,730	21,495	25,056	18,119
2	キク科	タカサブロウ	<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	*	13,032	14,848	11,341
3	ツユクサ科	イボクサ	<i>Murdannia keisak</i> (Hassk.) Hand.-Mazz.	*	*	9,150	7,352
4	アゼトウガラシ科	アゼナ	<i>Lindernia procumbens</i> (Krock.) Borbas	*	*	11,863	6,528
5	ズアオイ科	コナギ	<i>Monochoria vaginalis</i> (Burm. fil.) Presl var. <i>plantaginea</i> (Roxb.) Solms-Laub.	10,902	4,489	5,287	6,003
6	キク科	アメリカセンダングサ	<i>Bidens frondosa</i> L.	*	*	7,552	5,702
7	タデ科	タデ類	<i>Persicaria</i> spp.	*	*	11,273	5,127
8	マメ科	クサネム	<i>Aeschynomene indica</i> L.	*	*	7,904	5,007
9	ミゾハコバ科	ミゾハコバ	<i>Elatine triandra</i> Schkuhr	*	*	2,323	2,279
10	カヤツリグサ科	カヤツリグサ類	<i>Cyperus</i> spp.	9,949	5,845	3,024	1,940
11	オオバコ科	アブノメ	<i>Dopatrium junceum</i> (Roxb.) Hamilt.	*	*	353	275
12	ホシクサ科	ホシクサ	<i>Eriocaulon sieboldianum</i> Sieb. et Zucc.	*	*	91	15
13	ツユクサ科	ツユクサ	<i>Commelina communis</i> L.	*	*	4,440	3,104
14	キク科	タウコギ	<i>Bidens tripartita</i> L.	*	*	2,136	1,153
15	アゼトウガラシ科	アゼトウガラシ	<i>Lindernia angustifolia</i> (Benth.) Wettst.	*	*	1,992	712
16	ミソハギ科	ヒメミソハギ	<i>Ammannia multiflora</i> Roxb.	*	*	70	220
17	ミソハギ科	キカシグサ	<i>Rotula indica</i> (Willd.) Koehne var. <i>uliginosa</i> (Miq.) Koehne	*	*	155	213
18	カヤツリグサ科	ヒデリコ	<i>Fimbristylis miliacea</i> (L.) Vahl	*	*	206	10
19	トチカガミ科	ミズオオバコ	<i>Ouelia japonica</i> Miq.	*	*	151	10
20	ホシクサ科	イヌノヒゲ	<i>Eriocaulon decemflorum</i> Maxim.	*	*	53	
21	アゼトウガラシ科	アメリカアゼナ	<i>Lindernia dubia</i> (L.) Penn.	610	1,677		
22	アカバナ科	チヨウジタデ	<i>Ludwigia epilobioides</i> Maxim.	388	1,374		
23	タデ科	ミゾソバ	<i>Persicaria thunbergii</i> (Sieb. et Zucc.) Gross	413	134		
24	トチカガミ科	スブタ	<i>Blyxa ceratosperma</i> Maxim.	*	315		
25	キク科	トキンソウ	<i>Centipeda minima</i> A. Braun. Et Aschers.	*	341		
26	オオバコ科	ムシクサ	<i>Veronica peregrina</i> L.	*	101		
27	キンポウゲ科	キツネノボタン	<i>Ranunculus silerifolius</i> Lev.	*	540		
28	アゼトウガラシ科	タケトアゼナ	<i>Lindernia dubia</i> (L.) Penn. Tipica			186	
29	ズアオイ科	アメリカコナギ	<i>Heteranthera limosa</i> (Sw.) Willd.			26	
30	ミソハギ科	ホリバヒメミソハギ	<i>Ammannia coccinea</i> Rothb.			15	
31	アゼトウガラシ科	スズメノトウガラシ	<i>Lindernia antipoda</i> (L.) Alston			12	
32	ハエドクソウ科	トキワハゼ	<i>Mazus pumilus</i> (Burm. f.) Steenis			10	
33	オオバコ科	オオアブノメ	<i>Gratiola japonica</i> Miq.			5	
34	カヤツリグサ科	アセガヤツリ	<i>Cyperus flavidus</i> Retz.			4	

(注) 一年生・越年生、多年生および藻類・シダ類に分けた。各草種の面積は a (アール)。*はその他としてまとめられ、面積が不明。各年時による調査が、すべて同じ草種を対象としていない。例えばウキクサなどは調査の対象としていない。科の分類は大場(17)によって紹介されたマハリ-2008による APG 分類体系に基づいた。科が大きく変わったものを、No: 新エンゲラ-による分類表の科名→A P G による分類表の科名順で示す。16: ウキクサ科→サトイモ科; 21, 28, 35, 52: ゴマノハグサ科→アゼトウガラシ科; 30, 49, 58: ゴマノハグサ科→オオバコ科; 41, 54: ゴマノハグサ科→ハエドクソウ科; 44: アワゴケ科→オオバコ科; 47: ヒシ科→ミソハギ科。

表2 つづき

No	科名	和名	学名	1975年	1980年	1996年	2006年
1	カヤツリグサ科	イスホタルイ	<i>Scirpus juncoides</i> Roxb. var. <i>ohwianus</i> T. Koyama	6,929	10,270	8,093	12,659
2	イネ科	キシユウスズメノヒエ	<i>Paspalum distichum</i> L.	*	2,086	14,103	9,400
3	セリ科	セリ	<i>Oenanthe javanica</i> (Bl.) DC.	8,632	15,669	16,310	7,686
4	キキョウ科	アゼムシロ	<i>Lobelia chinensis</i> Lour.	2,079	906	8,022	5,926
5	カヤツリグサ科	クロダワイ	<i>Eleocharis kurogawai</i> Ohwi	1,356	1,591	3,178	5,024
6	オモダカ科	オモダカ	<i>Segittaria trifolia</i> L.	2,144	1,352	4,005	3,334
7	イネ科	アシカキ	<i>Leersia japonica</i> Makino	*	*	8,738	6,021
8	イネ科	アゼガヤ	<i>Leptochloa chinensis</i> (L.) Nees	*	*	52	1,521
9	カヤツリグサ科	ミズガヤツリ	<i>Cyperus serotinus</i> Rottb.	4,483	4,019	753	1,481
10	オモダカ科	ウリカワ	<i>Segittaria pygmaea</i> Miq.	32,671	29,713	2,015	1,089
11	カヤツリグサ科	マツハイ	<i>Eleocharis acicularis</i> (L.) Roem. et Schult. var. <i>longiseta</i> Sven.	5,525	2,481	63	285
12	ヒルムシロ科	ヒルムシロ	<i>Potamogeton distinctus</i> A. Benn.	3,388	2,062	136	40
13	オオハコ科	ミズハコバ	<i>Callitriche verna</i> L.	*	*	773	30
14	イネ科	コブナグサ	<i>Arthraxon hispidus</i> (Thunb.) Makino	*	*	97	30
15	オモダカ科	ハラオモダカ	<i>Alisma canaliculatum</i> A. Br. Et Bouche'	*	*	115	
16	オモダカ科	サジオモダカ	<i>Alisma plantago-aquatica</i> L. var. <i>orientale</i> Samuels.	*	*	22	
17	オモダカ科	アギナシ	<i>Sagittaria aginashi</i> Makino	*	*	109	
18	サトイモ科	アオウキクサ	<i>Lemna paucicostata</i> Hegelm.	*	*		7,339
19	サトイモ科	ウキクサ	<i>Spirodela polyrhiza</i> (L.) Schleid.	*	*		4,666
20	イネ科	チゴザサ	<i>Isachne globosa</i> (Thunb.) O. Kuntze	*	*	116	202
21	カヤツリグサ科	コウキヤガラ	<i>Scirpus planiculmis</i> Fr. Schem.	*	*	13	
22	タデ科	ギシギシ	<i>Rumex japonicus</i> Houtt.	*	*	1,239	
23	カヤツリグサ科	ハマスゲ	<i>Cyperus rotundus</i> L.	*	*	339	
24	イネ科	ギョウキシバ	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.				1,314
25	キク科	ヨメナ	<i>Kalimeris yomena</i> Kitam.				150
26	イネ科	ハイコスカグサ	<i>Agrostis stolonifera</i> L.				90
27	キク科	ヨモギ	<i>Artemisia princeps</i> Pampan.				80
28	ハエドクソウ科	ムラサキサギゴケ	<i>Mazus miquelii</i> Makino				80
29	イネ科	ヨシ	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.				55
30	ミンハギ科	ヒシ	<i>Trapa japonica</i> Flerow				30
31	オオハコ科	キクモ	<i>Limnophila sessiliflora</i> Blume				20
32	カヤツリグサ科	ヒメクダ	<i>Cyperus brevifolius</i> Hassk. Var. <i>letolepis</i> T. Koyama			28	
1	ウキゴケ科	イチヨウキゴケ	<i>Ricciocarpus natans</i> (L.) Corda	*	*	134	267
2	デンジクモ科	デンジクモ	<i>Marsilea quadrifolia</i> L.	*	*	23	
3	シャジクモ科	シャジクモ	<i>Chara braunii</i> Gmelin	*	*		81
4	サンシヨウモ科	オオアウキクサ	<i>Azolla japonica</i> Franch. et Savat.	*	*		30
5	サンシヨウモ科	アウキクサ	<i>Azolla imbricata</i> (Roxb.) Nakai	*	*		10
6	ホシミドロ科	アオミドロ	<i>Spirogyra arcta</i> Kutz.				10
				単位 (ha) 74,900 63,900 47,800 45,300			

表3 調査地点における主な草種別発生面積率および要防除面積率

地点番号	調査地点名	調査筆数	調査面積 a	ノビエ		コナギ		カヤツリグサ類		タデ類		クサネム		タカサブロウ	
				発生 %	要防除 %	発生 %	要防除 %	発生 %	要防除 %	発生 %	要防除 %	発生 %	要防除 %	発生 %	要防除 %
1	新温泉町丹土	17	336	22.3	0	26.2	0	0	0	14.3	0	0	0	8.9	0
2	香美町村岡区大糠	23	220	52.7	7.7	27.3	13.6	0	0	19.5	0	0	0	8.6	0
3	新温泉町対田	15	325	46.2	0	41.5	0	0	0	18.5	0	0	0	43.1	0
4	香美町香住区香住	21	255	42.0	0	78.4	8.6	5.9	0	5.9	0	27.5	0	39.2	5.9
5	豊岡市竹野町竹野	36	454	37.0	0	47.6	4.4	2.2	0	11.0	0	0	0	18.7	0
6	豊岡市日高町栗栖野	24	413	61.3	9.7	20.6	7.3	7.3	0	0	0	4.8	0	16.9	0
7	豊岡市日高町府中新	20	1310	68.7	0	4.6	0	27.5	0	15.3	0	47.3	0	45.8	0
8	豊岡市木内	36	1190	53.8	0	47.5	2.9	11.8	0	11.3	0	26.5	0	23.5	0
9	豊岡市出石町宮内	36	826	38.1	0	45.2	0	0	0	8.5	0	11.4	0	26.0	0
10	豊岡市但東町唐川	21	309	25.9	6.5	33.3	0	9.7	0	12.9	0	0	0	7.4	0
11	養父市吉井	17	300	41.7	0	80.0	45.0	0	0	18.3	0	0	0	11.7	0
12	養父市大屋町樽見	16	288	45.1	19.1	41.7	3.5	0	0	0	0	0	0	23.3	0
13	養父市八鹿町八木	20	498	50.4	0	26.3	16.1	0	0	16.1	0	0	0	41.2	0
14	養父市大藪	23	520	50.0	1.9	70.2	4.8	1.9	1.9	9.6	0	7.7	0	38.5	0
15	朝来市生野町栃原	36	840	28.6	0	24.4	0	2.4	0	5.4	0	0	0	17.9	0
16	朝来市岩津	69	1505	43.2	0	29.9	0	0	0	6.0	0	2.0	0	25.9	0
17	朝来市和田山町加都	32	737	24.7	0	33.5	0	9.5	0	6.8	0	0	0	25.8	0
18	丹波市市島町中竹田	18	257.4	19.2	0	50.3	17.9	0.0	0	47.0	0	0	0	21.9	0
19	丹波市春日町新才	29	765.7	59.4	0	3.9	0	5.2	0	19.6	3.9	0	0	29.4	0
20	丹波市青垣町小倉	13	130	15.4	0	26.9	11.5	0	0	0	0	4.6	0	41.5	7.7
21	丹波市氷上町横田	23	391	19.2	0	3.8	0	2.6	0	7.7	0	0	0	14.1	0
22	丹波市氷上町御油	23	548	18.2	0	0	0	0	0	10.9	0	12.8	0	20.1	0
23	篠山市今田町上小野原	30	455.6	34.9	0	1.2	0.9	7.7	0	11.3	0	0	0	9.3	0
24	篠山市八上内	24	519.6	5.8	0	9.0	3.8	0	0	0	0	0	0	5.2	0
25	篠山市上板井	25	554	9.0	0	5.4	0	0	0	8.5	0	7.2	0	15.3	0
26	篠山市波賀野	21	525	27.6	0	7.6	0	0	0	21.0	0	0	0	10.5	0
27	三田市下相野	28	740	12.2	0	0	0	0	0	4.1	0	10.1	0	6.1	0
28	三田市末	33	697	7.9	0	0	0	0	0	1.4	0	2.9	0	5.7	0
29	宝塚市境野	27	516	15.5	0	21.7	0	8.7	0	5.8	0	16.5	0	26.2	0
30	猪名川町万善	21	196	0	0	63.3	15.3	5.1	0	2.0	0	1.5	0	5.1	0
31	神戸市北区淡河町木津	47	922	28.0	0	5.4	1.6	0	0	6.9	0	35.8	0	8.4	0
32	神戸市北区山田町西下	60	619	25.0	0	3.7	0.5	0.5	0	3.4	0	0	0	5.7	0
33	神戸市西区印路	31	825	60.6	0	0	0	6.1	0	6.7	0	36.4	0	31.5	0
34	吉川町北谷	30	737	35.4	5.4	1.4	0	0	0	0	0	4.1	0	10.9	0
35	三木市志染町御坂	32	651	36.1	0	3.1	0	0.9	0	4.6	0	16.7	0	7.8	0
36	稲美町岡	31	735	72.1	0	2.7	0	4.8	0	10.2	0	24.5	0	57.1	0
37	加古川市志方町成井	32	760	60.5	0	0	0	11.8	0	5.3	0	17.8	0	25.0	0
38	加古川市上荘町栗栗	32	575	29.6	0	0	0	5.2	0	11.3	0	6.1	0	27.0	0
39	東条町秋津	111	613.5	49.1	0	4.9	0	4.9	4.9	6.5	0	20.4	0	9.8	0
40	小野市栗生西	34	827	19.1	0	1.8	0	4.8	0	2.2	0	8.8	0	12.7	0
41	社町出水	33	840	31.5	0	0	0	0	0	11.9	0	10.1	0	7.1	0
42	加西市北条町高室	31	935	35.8	0	0	0	0	0	22.5	0	35.8	0	28.9	0
43	加美町豊部	29	944.5	38.6	5.3	2.1	0	3.2	0	11.6	0	5.7	0	16.7	0
44	中町安良田	43	806.5	41.4	0	0	0	0	0	12.1	0	15.4	2.5	21.0	0
45	八千代町下野間	41	754	34.4	0	10.9	0.7	1.3	0	2.7	0	9.9	0	12.4	0
46	西脇市大野	50	568.5	54.6	1.8	1.8	0	0	0	3.5	0	27.2	0	18.9	0
47	姫路市飾東町豊国	45	400	67.5	0	2.5	0	5.0	0	10.5	0	2.0	0	38.0	0
48	市川町屋形	32	492	48.0	0	38.6	2.0	0	0	4.7	0	0	0	27.6	0
49	神崎町山田	39	734	48.8	0	0	0	8.2	0	0	0	0	0	46.3	0
50	大河内町鍛冶	31	534	36.5	0	40.8	0	3.7	0	7.1	0	0	0	64.4	0
51	福崎町八千草	33	559	79.8	0	0	0	1.8	0	10.4	0	25.0	0	19.9	0
52	夢前町中島	31	630	45.2	0	4.8	0	0	0	22.2	4.8	3.2	0	31.7	4.8
53	宍粟市一宮町伊和	25	641	42.1	0	25.4	12.5	1.6	0	26.2	4.7	0	0	59.8	10.9
54	宍粟市山崎町川戸	31	593.5	80.9	0	10.1	5.1	0	0	15.2	0	0	0	25.3	0
55	新宮町大屋	24	650	47.7	0	13.8	0	3.1	0	0	0	6.2	0	7.7	0
56	揖保川町馬場	24	1170	17.9	0	0	0	3.4	0	8.5	0	6.4	0	29.9	0
57	龍野市揖西町田井	22	563.5	49.0	0	0	0	0	0	18.3	0	7.5	0	13.8	0
58	佐用町本位田	30	627	41.8	4.8	2.7	0	0	0	34.6	0	9.6	0	28.7	0
59	三日月町乃井野	36	417	62.8	0	0	0	0	0	47.5	0.5	4.8	0	31.2	0
60	上月町櫛田	29	626	59.1	0	20.3	0.8	0	0	52.1	0	0.8	0	61.0	0
61	上郡町船坂	30	557	41.4	0	18.0	7.2	5.4	0	22.4	0	70.5	0	29.9	0
62	赤穂市西有年	19	760	46.1	0	0	0	3.9	0	30.3	0	10.5	0	30.3	0
63	一宮町井出	22	683.5	45.6	0	21.7	0	15.1	0	14.9	0	14.6	0	47.8	7.3
64	五色町鮎原	55	870	55.5	0	21.8	9.8	13.2	3.4	13.2	2.3	28.7	0	44.0	0
65	津名町志筑	40	669	45.1	0	17.6	0	10.3	0	29.7	0	16.7	0	48.6	0
66	北淡町黒谷	53	529	34.4	0	2.8	0	12.3	0	6.8	0	3.8	0	38.8	0
67	三原町神代	65	860	34.1	0	2.3	0	6.4	0	8.7	0	0	0	16.9	0
68	南あわじ市八木国分	44	1397	36.4	0	0	0	3.6	0	4.1	0	0	0	12.0	0
69	南淡町賀集	62	715	15.4	0	0.8	0	0.8	0	0	0	0	0	10.9	0
70	洲本市金屋	57	870	31.1	0	1.1	0	10.1	0	5.2	0	1.1	0	34.5	0

表3 つづき

地点 番号	調査地点名	アメリカセンダングサ		イボクサ		アゼナ		チョウジタデ		マツバイ		ウリカワ		イヌホタルイ	
		発生 %	要防除 %	発生 %	要防除 %	発生 %	要防除 %	発生 %	要防除 %	発生 %	要防除 %	発生 %	要防除 %	発生 %	要防除 %
1	新温泉町丹土	6.0	0	0	0	4.5	0	0	0	0	0	0	0	26.2	0
2	香美町村岡区大糠	6.8	0	25.0	0	15.9	0	4.5	0	0	0	0	0	77.3	23.6
3	新温泉町対田	3.1	0	3.1	0	20.9	0	0	0	0	0	10.2	0	13.8	0
4	香美町香住区香住	11.8	0	9.8	0	26.3	0	9.8	0	5.9	0	47.5	10.6	37.3	3.9
5	豊岡市竹野町竹野	17.6	0	2.2	0	27.1	0	0	0	0	0	0	0	12.1	0
6	豊岡市日高町栗栖野	0.2	0	27.4	1.9	12.1	0	0	0	0	0	9.7	0	13.3	0
7	豊岡市日高町府中新	27.5	0	13.7	0	3.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	豊岡市木内	19.7	0	24.4	0	6.7	0	4.2	0	1.7	0	3.4	0	31.5	10.9
9	豊岡市出石町宮内	31.2	0	17.3	0	24.2	0	1.8	0	0	0	0	0	10.3	0
10	豊岡市但東町唐川	7.4	0	6.5	0	17.8	0	0	0	0	0	0	0	4.9	0
11	養父市吉井	0	0	0	0	5.0	0	0	0	6.7	0	6.7	0	75.0	26.7
12	養父市大屋町樽見	0	0	0	0	34.7	0	0	0	0	0	0	0	5.2	0
13	養父市八鹿町八木	10.0	0	10.0	0	10.0	0	0	0	0	0	0	0	54.8	4.0
14	養父市大藪	14.4	0	25.0	0	5.8	1.9	0	0	0	0	0	0	29.8	3.8
15	朝来市生野町栃原	0	0	6.0	0	17.9	0	0	0	2.4	0	0	0	30.4	0
16	朝来市岩津	25.2	0	6.3	0	15.6	0	4.0	0	0	0	1.0	0	34.2	4.0
17	朝来市和田山町加都	9.5	0	9.5	0	2.7	0	0	0	0	0	5.4	0	42.3	4.1
18	丹波市市島町中竹田	35.0	0	5.8	0	6.2	0	0	0	0	0	0	0	38.2	14.4
19	丹波市春日町新才	9.1	0	62.1	4.0	11.1	0	4.0	0	0	0	0	0	35.4	4.0
20	丹波市青垣町小倉	0	0	7.7	0	76.2	34.6	0	0	7.7	0	7.7	0	22.3	7.7
21	丹波市氷上町横田	0	0	25.6	2.6	17.9	0	0	0	15.3	0	5.1	0	51.4	5.1
22	丹波市氷上町御油	5.8	0	38.1	0.7	5.5	0	0	0	0	0	5.5	0	42.7	17.2
23	篠山市今田町上小野原	14.0	0	0.3	0	0	0	5.5	0	0	0	0	0	57.4	2.2
24	篠山市八上内	5.8	0	12.5	0	9.6	0	0	0	3.8	0	3.8	0	24.6	0
25	篠山市上板井	12.6	5.4	16.4	0	0.9	0	0	0	5.4	0	0	0	20.4	0
26	篠山市波賀野	0	0	19.0	0	3.8	0	0	0	0	0	9.5	0	24.8	3.8
27	三田市下相野	8.1	0	33.1	0	4.1	0	0	0	0	0	0	0	39.2	4.1
28	三田市末	15.8	0	46.9	0	0.0	0	4.3	0	0	0	10.2	0	67.6	7.2
29	宝塚市境野	12.6	0	54.5	0	10.7	0	12.2	0	0	0	2.3	0	24.8	3.5
30	猪名川町万善	0	0	31.1	0	5.1	0	5.1	0	0	0	33.2	5.1	20.4	5.1
31	神戸市北区淡河町木津	22.1	0	15.0	0	11.3	0	8.5	0	0	0	0	0	36.8	3.3
32	神戸市北区山田町西下	3.7	0	7.0	0	0.5	0	0	0	0	0	5.7	0	35.9	8.8
33	神戸市西区印路	10.9	0	0	0	19.4	0	0	0	7.3	0	9.7	2.4	37.0	2.4
34	吉川町北谷	0	0	8.1	0	4.1	0	0	0	0	0	0	0	35.3	0
35	三木市志染町御坂	0	0	9.2	4.6	10.8	0	0	0	0	0	4.6	0	29.5	0
36	稲美町岡	10.9	0	11.6	0	26.5	0	4.1	0	0	0	0	0	16.3	0
37	加古川市志方町成井	12.5	0	36.2	0	21.7	0	2.0	0	0	0	0	0	42.1	3.9
38	加古川市上荘町栗栗	3.5	0	21.7	0	19.1	0	2.6	0	0	0	4.3	0	26.1	0
39	東条町秋津	6.5	0	38.8	0	16.3	0	8.1	0	0	0	0.8	0	38.3	13.9
40	小野市粟生西	0	0	20.6	0	1.8	0	3.6	0	0	0	0	0	16.1	6.7
41	社町出水	0	0	22.6	0	3.6	0	3.6	0	0	0	0	0	6.5	1.2
42	加西市北条町高室	19.3	0	26.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.1	0
43	加美町豊部	33.4	0	33.7	0	8.5	0	3.2	0	0	0	0	0	14.8	0
44	中町安良田	20.0	0	26.0	0	8.7	0	0	0	0	0	6.2	0	60.8	18.6
45	八千代町下野間	17.0	0	15.8	0	1.3	0	2.7	0	0	0	2.7	0	40.1	5.3
46	西脇市大野	5.4	0	29.9	0	21.1	0	1.8	0	0	0	0	0	63.1	5.8
47	姫路市飾東町豊国	24.5	0	27.3	0	29.3	0	1.8	0	0	0	10.0	0	30.0	1.3
48	市川町屋形	4.1	0	0	0	29.5	0	2.0	0	6.1	0	4.1	0	49.6	1.2
49	神崎町山田	20.2	0	0	0	38.1	0	2.7	0	0	0	0	0	5.4	0
50	大河内町鍛冶	19.3	0	5.6	0	30.9	0	9.4	0	0	0	0	0	23.0	7.5
51	福崎町八千草	31.8	0	11.6	0	16.1	0	0	0	0	0	0	0	43.5	0
52	夢前町中島	17.5	0	4.8	4.8	6.3	0	0	0	0	0	0	0	9.5	9.5
53	宍粟市一宮町伊和	57.1	7.8	26.5	4.7	42.3	10.6	7.0	0	0	0	0	0	55.1	12.5
54	宍粟市山崎町川戸	0	0	13.5	0	18.7	0	0	0	0	0	0	0	30.3	5.1
55	新宮町大屋	3.1	0	46.9	0	49.2	16.2	3.1	0	0	0	0	0	4.6	4.6
56	揖保川町馬場	0	0	9.8	0	0	0	16.2	0	0	0	0	0	9.8	0
57	龍野市揖西町田井	9.1	0	8.9	0	0	0	1.1	0	0	0	0	0	0	0
58	佐用町本位田	17.5	0	33.5	0	1.6	0	2.4	0	0	0	0	0	43.1	10.4
59	三日月町乃井野	36.5	0	23.3	0	0	0	4.8	0	0	0	0	0	19.9	8.4
60	上月町櫛田	43.1	0	4.0	0	9.1	2.4	0	0	0	0	0	0	35.8	0
61	上郡町船坂	54.1	0	0	0	35.9	0	13.0	0	0	0	0	0	0	0
62	赤穂市西有年	2.6	0	11.8	0	6.6	0	0	0	0	0	0	0	13.2	0
63	一宮町井出	16.8	0	7.3	0	48.1	1.5	5.1	0	0	0	11.0	0	45.6	13.2
64	五色町鮎原	2.3	0	16.7	0	50.9	8.0	14.9	0.6	0	0	6.9	0	46.9	19.5
65	津名町志筑	0.7	0	4.5	0	30.0	0	3.7	0	0	0	0	0	12.7	0
66	北淡町黒谷	6.5	0	7.0	0.4	10.0	1.9	1.5	0	0	0	5.1	0	5.1	0
67	三原町神代	0	0	3.5	0	14.5	0	0	0	0	0	2.3	0	12.2	0
68	南あわじ市八木国分	1.1	0	0.7	0	11.8	0	2.1	0	0	0	1.1	0	42.5	4.8
69	南淡町賀集	0	0	0	0	10.1	0	1.8	0	0	0	0	0	1.4	0
70	洲本市金屋	0	0	0	0	24.0	1.7	5.9	0	0	0	0	0	18.7	1.1

表3 つづき

地点 番号	調査地点名	ミズガヤツリ		クログワイ		オモダカ		セリ		アゼムシロ		キシュウスズメノヒエ		アシカキ	
		発生 %	要防除 %	発生 %	要防除 %	発生 %	要防除 %	発生 %	要防除 %	発生 %	要防除 %	発生 %	要防除 %	発生 %	要防除 %
1	新温泉町丹土	0	0	17.3	0	28.3	0	15.8	0	6.0	0	0	0	8.9	0
2	香美町村岡区大糠	4.5	0	9.1	0	0	0	37.7	4.5	5.0	3.2	0	0	13.6	4.5
3	新温泉町対田	0	0	31.7	0	18.5	0	0	0	24.6	0	0	0	10.8	0
4	香美町香住区香住	16.5	0	31.4	0	3.9	0	5.9	0	17.6	0	25.1	0	0	0
5	豊岡市竹野町竹野	4.4	0	0	0	7.7	0	43.0	0	27.5	0	5.7	0	19.8	0
6	豊岡市日高町栗栖野	0	0	21.8	0	17.2	2.7	33.9	4.8	5.1	0	36.3	9.7	12.1	4.8
7	豊岡市日高町府中新	0	0	16.0	0.8	0	0	18.3	0	18.3	0	0	0	30.5	0
8	豊岡市木内	8.4	0	14.3	0	26.9	0	11.8	0	6.7	0	3.4	0	33.6	0
9	豊岡市出石町宮内	0	0	14.0	0	0	0	18.2	0	35.1	0	1.2	0	28.5	0
10	豊岡市但東町唐川	0	0	0	0	3.2	0	36.6	0	5.8	0	0	0	15.5	0
11	養父市吉井	0	0	0	0	26.7	0	50.0	0	36.7	0	0	0	5.0	0
12	養父市大屋町樽見	0	0	0	0	3.5	3.5	6.9	3.5	19.8	2.4	33.0	0	15.6	0
13	養父市八鹿町八木	13.3	0	0	0	0	0	44.4	0	4.0	0	0	0	6.0	0
14	養父市大藪	20.2	7.7	25.0	9.6	0	0	35.6	5.8	7.7	0	4.8	0	18.3	10.6
15	朝来市生野町栃原	0	0	3.6	0	25.0	0	11.9	0	22.6	0	8.3	0	19.6	0
16	朝来市岩津	2.0	0	10.3	0	5.3	0	18.3	0	22.3	0	5.3	0	25.9	0
17	朝来市和田山町加都	0	0	4.1	0	2.7	0	15.2	0	4.1	0	0	0	29.9	0
18	丹波市市島町中竹田	6.2	0	12.0	0	20.6	0	22.5	0	11.7	0	0	0	11.7	0
19	丹波市春日町新才	20.2	0	3.3	0	15.7	0	41.1	0	3.9	0	23.6	0	22.9	3.3
20	丹波市青垣町小倉	0	0	4.6	0	0	0	3.8	0	0.0	0	18.5	0	0	0
21	丹波市氷上町横田	0	0	0	0	20.5	0	11.0	0	17.9	0	66.2	0	23.0	0
22	丹波市氷上町御油	0	0	0	0	8.0	0.7	38.5	0	13.7	0	17.9	0.4	33.4	5.8
23	篠山市今田町上小野原	3.3	0	6.4	0.9	0	0	79.1	6.6	8.8	0	4.4	0	3.3	0
24	篠山市八上内	3.8	0	15.4	0	0	0	12.1	0	5.8	0	13.5	0	8.7	0
25	篠山市上板井	0	0	2.7	0	0	0	23.1	0	7.2	0	9.6	0	3.6	0
26	篠山市波賀野	3.8	0	36.2	5.7	23.8	4.8	27.6	0	0	0	0	0	48.6	0
27	三田市下相野	4.1	0	61.5	4.1	8.1	4.1	26.4	0	10.1	0	20.3	0	34.5	0
28	三田市末	0	0	47.3	4.3	38.3	0	38.2	0	8.6	0	0	0	0	0
29	宝塚市境野	0	0	34.3	3.9	17.1	0	22.3	0	7.2	0	43.8	0	0	0
30	猪名川町万善	0	0	0	0	20.9	0	15.3	0	13.3	0	5.1	0	12.8	0
31	神戸市北区淡河町木津	1.1	0	5.3	2.9	4.2	0	7.8	0	0	0	18.0	0	2.6	0
32	神戸市北区山田町西下	4.8	0	4.8	0.8	39.1	15.8	13.5	0	8.6	0	29.1	0	4.4	0
33	神戸市西区印路	0	0	0	0	0	0	7.3	0	0	0	41.8	0	13.3	0
34	吉川町北谷	5.4	0	35.3	0	1.4	0	9.5	0	6.2	0	21.0	0	12.3	0
35	三木市志染町御坂	0	0	60.4	7.7	27.2	4.6	40.2	0	0	0	26.9	0	23.8	0
36	稲美町岡	17.7	0	0	0	0	0	1.4	0	4.8	0	55.1	0	10.2	0
37	加古川市志方町成井	11.8	0	0	0	23.0	3.9	9.9	0	19.1	0	55.3	0	3.9	0
38	加古川市上荘町栗栗	7.0	0	5.2	0	19.1	0	16.5	0	37.4	0	57.4	0	12.2	0
39	東条町秋津	0	0	13.0	0	3.3	0	46.9	0	4.9	0	27.7	0	22.0	0
40	小野市粟生西	0	0	8.5	3.6	0	0	29.3	0	5.4	0	33.3	3.6	23.0	2.4
41	社町出水	0	0	0	0	0	0	13.1	0	19.0	0	40.5	0	23.8	0
42	加西市北条町高室	5.3	0	0	0	0	0	10.7	0	22.5	0	25.1	0	2.1	0
43	加美町豊部	3.2	0	21.2	0	0	0	18.4	0	20.1	0	0	0	4.2	0
44	中町安良田	0	0	61.6	15.5	29.1	9.9	13.6	0	16.6	0	0	0	2.5	0
45	八千代町下野間	0	0	10.1	0	3.3	1.3	31.8	0	26.9	0	4.6	0	2.7	0
46	西脇市大野	4.4	0	74.2	3.5	8.8	0	10.6	0	9.2	0	16.7	0	35.7	0.9
47	姫路市飾東町豊国	5.0	0	0	0	23.3	0	18.3	0	12.3	0	45.8	0	2.0	0
48	市川町屋形	6.1	2.0	25.4	0	16.5	0	16.3	0	20.5	0	8.1	0	2.2	0
49	神崎町山田	0	0	4.1	0	0	0	2.3	0	8.7	0	0	0	3.4	0
50	大河内町鍛冶	1.9	0	9.4	0	0	0	30.5	0	9.4	0	12.7	0	4.7	0
51	福崎町八千草	0	0	0	0	0	0	17.0	0	22.5	0	28.3	0	0	0
52	夢前町中島	15.1	0	0	0	0	0	22.2	4.8	4.8	0	48.4	9.5	0	0
53	宍粟市一宮町伊和	16.2	3.7	0	0	0	0	40.9	12.5	12.8	0	19.0	0	3.1	0
54	宍粟市山崎町川戸	0	0	0	0	0	0	5.1	5.1	21.1	0	50.3	1.3	11.8	0
55	新宮町大屋	0	0	0	0	5.4	0	13.1	0	26.2	0	33.8	10.8	6.2	0
56	揖保川町馬場	0	0	0	0	0	0	0	0	21.4	0	49.6	0	9.4	0
57	龍野市揖西町田井	0	0	0	0	0	0	3.7	0	2.7	0	36.7	0	18.8	0
58	佐用町本位田	1.6	0	6.4	0	0	0	0	0	37.0	0	16.7	0	23.1	0
59	三日月町乃井野	4.8	0	0	0	0	0	24.2	0.5	15.6	0	7.2	0	0	0
60	上月町柳田	4.8	0	4.8	0	0	0	7.2	0	38.3	0	4.8	0	0	0
61	上郡町船坂	0	0	0	0	0	0	0	0	14.4	0	0	0	23.3	0
62	赤穂市西有年	0	0	0	0	0	0	10.5	0	43.4	0	3.9	0	53.9	0
63	一宮町井出	0.7	0	11.7	0	0	0	12.0	0	4.2	1.0	44.3	1.0	0	0
64	五色町鮎原	3.1	0	2.3	0	3.4	0	0	0	6.9	0	56.3	3.4	3.4	0
65	津名町志筑	4.9	0	0	0	6.0	4.5	21.4	0	0	0	36.8	3.0	5.2	0
66	北淡町黒谷	0	0	2.3	0	4.3	0	11.7	0	1.3	0	33.6	0	2.7	0
67	三原町神代	0	0	0	0	0	0	3.5	0	2.3	0	25.0	0	5.8	0
68	南あわじ市八木国分	0.4	0	0	0	5.0	0	0	0	1.1	0	18.1	0	0.7	0
69	南淡町賀集	0	0	0	0	0	0	0	0	1.4	0	4.1	0	0	0
70	洲本市金屋	2.1	0	0	0	0	0	0	0	3.8	0	38.3	4.6	0	0

結果および考察

県内の水田雑草発生状況調査については、すでに山根ら²⁵⁾、佐村ら¹⁸⁾および須藤ら²⁰⁾によって報告されている。今回の調査も今までの調査との連続性を保つため、前回までに準じた調査法で行った。

雑草発生状況を調査した圃場は、延べ2,323圃場、面積は452.82haであった。2006年度の兵庫県の水稲作付面積は約41,000haであり、調査面積はその内の約1.1%に相当し、これで、県内で発生している水田雑草を完全に把握できたわけではないが、70地点が13市51町（市町村合併前の市町）と多くの市町に渡っていること、調査地点がそれぞれの市町での水稲栽培中心地域であることから、本調査で、県内の水田雑草の発生状況はおおよそ把握できたものと考えた。

全調査地点で発生が確認された草種を表2に示した。また、発生面積が多かった順に20位までの草種の、各地点におけるランク別発生面積率と要防除面積率を表3に示した。発生が確認された草種は、表2に示したように、一年生草種では、ノビエ（発生草種の内、イヌビエ、ヒメイヌビエ、タイヌビエおよびヒメタイヌビエを区別せず、ノビエとして示した）、タカサブロウ、イボクサ、アゼナ類（表2ではアゼナ以外に種が同定できたものについてアメリカアゼナ、タケトアゼナとして示した。同定できなかったものについてはアゼナ類として示した）、コナギなど、多年生草種ではイヌホタルイ（イヌホタルイの中にはホタルイ、タイワンヤマイなどが含まれる）、キシユウスズメノヒエ、セリなど、一年生草種と多年生草種を含めて24科46属59種であった。

1. 発生草種と発生面積

ノビエの発生面積率は、一年生草種、多年生草種を含めて最も多く、県下の40.0%の圃場で発生が認められた。1996年には52%の発生面積率であったことからすると発生面積は減少しているが、1975年、1980年の調査時の36%、34%より増加していた。次いで、一年生草種ではタカサブロウの発生が多く、今回の調査では25%の圃場で発生が認められた。タカサブロウは1975年調査時には発生が見られなかった草種であったが、1980年には20%、1996年には34%での発生が見られ、増加傾向が顕著であった。以下、イボクサ、アゼナ、コナギが10位までに入り、1996年に発生面積率が高かったタデ類はやや少なかった。

多年生草種では、イヌホタルイ、キシユウスズメノヒエの発生が多く、面積率ではそれぞれ、28%、21%であった。次いで、セリ、アシカキなどが、1996年の調査

時より発生面積率が少なくなったものの、17%、13%と高い発生面積率を示した。一方、ウリカワやマツパイは、1980年調査時には高い発生面積率を示していたが、1996年には激減し、今回の調査でも2%、0.6%と少なかった。

今回の発生状況調査を通じて、発生が少なく、調査圃場の中で1圃場しか確認できなかった草種は、ヒルムシロを初めとして15種であった。前回の1996年に確認されたデンジソウやホシクサなどの兵庫県レッドデータブック²⁾で「兵庫県絶滅危惧種」や「兵庫県希少種」に指定される草種は、今回の調査では確認できなかった。

2. 草種別発生面積の地域間差

地域ごと（県内の農業改良普及センター単位：以下普及センター）の草種別発生面積率を表4に示した。最も発生の多かった草種はノビエで、阪神普及センター管内を除き、県内のいずれの地域でも25%以上の発生面積率であった。豊岡、姫路および加古川普及センター管内では50%を超え、半分以上の圃場で発生が認められた。一年生草種で、次いで発生の多かった草種はタカサブロウで、全県平均以上の発生が見られたのは、但馬地域と県の西部、北淡路地域であった。

ノビエと並んで水田一年生雑草の代表草種であるコナギでは、全県の発生面積率は13%で、但馬地域で高い発生面積率を示したが県南部では低く、阪神、南淡路普及センター管内では1%以下であった。近年、各地で発生が問題視されているクサネムは、豊岡、神戸普及センター管内で20%を超える発生程度が見られたが、朝来、丹波普及センター管内で発生程度が低かった。

多年生雑草ではイヌホタルイの発生が多く、豊岡、龍野普及センターの管内を除いて20%以上の発生面積率であった。ウリカワについては新温泉普及センター管内（発生面積率13.6%）、ミズガヤツリについては加古川普及センター管内（同9.6%）で高くなった。クログワイ、オモダカについては、新温泉普及センター管内の山間部や阪神、加西普及センター管内などの中山間部で発生面積率が高い傾向が見られた。キシユウスズメノヒエについては、神戸、姫路、加古川、淡路普及センター管内などの県南部で発生程度が高かった。

3. 要防除面積

雑草が、水稲の生育や収量に及ぼす影響は条件によって様々に変化する¹²⁾。発生程度がランク1でも、翌年あるいは翌々年には発生本数が増え、水稲の生育・収量に影響することも考えられる。ここでは、調査の基準とした雑草の発生程度がランク3を超えると、当年の水稲の

表4 主な発生草種の農業改良普及センター管内での草種別発生面積率

	豊岡	新温泉	朝来	丹波	阪神	神戸	加西	姫路	加古川	光都	龍野	北淡路	南淡路	全県
ノビエ	52.3	39.4	39.2	26.1	10.1	32.3	36.8	53.5	51.3	49.4	42.7	46.5	30.8	40.0
コナギ	31.2	42.5	37.5	8.0	0	10.0	2.4	13.4	1.5	8.2	8.6	17.1	0.9	13.3
カヤツリグサ類	12.7	1.3	2.1	2.1	0	3.5	1.6	3.3	5.9	2.0	1.9	12.8	5.2	4.3
タデ類	11.0	14.6	7.9	13.7	2.8	5.6	8.8	9.0	7.7	36.7	12.7	16.4	4.6	11.3
クサネム	23.3	6.2	1.5	2.8	6.6	23.3	15.0	5.0	16.9	18.7	4.4	17.5	0.2	11.1
タカサブロウ	28.3	25.4	26.4	17.1	5.9	16.8	15.7	38.3	30.0	36.4	27.9	45.1	18.0	25.1
アメリカセンダングサ	21.2	6.6	12.2	8.6	11.8	12.4	12.2	19.6	7.2	28.6	12.1	6.3	0.4	12.6
イボクサ	16.8	7.9	8.4	25.7	39.8	17.0	24.5	7.0	20.0	14.1	19.9	9.5	1.0	16.2
アゼナ	12.4	16.3	12.8	9.0	2.1	10.8	6.5	25.0	19.8	10.6	19.4	37.3	14.9	14.4
チョウジタデ	1.4	3.1	1.3	1.3	2.1	4.9	2.4	2.6	2.2	3.6	7.2	7.2	2.4	3.0
マツバイ	0.4	1.3	0.9	2.9	0	2.0	0	0.9	0	0	0	0	0	0.6
ウリカワ	1.8	13.6	1.6	3.1	4.9	6.2	1.1	1.8	2.0	0	0	5.9	0.9	2.4
イヌホタルイ	13.0	35.0	37.3	35.4	53.0	33.6	28.4	24.8	28.7	22.7	18.7	30.2	22.7	28.0
ミズガヤツリ	2.7	4.6	4.3	5.4	2.1	1.3	2.1	4.6	9.6	2.0	2.9	2.3	0.6	3.3
クログワイ	13.0	23.0	7.4	9.1	54.6	8.3	22.8	6.1	15.5	2.3	0	4.1	0	11.1
オモダカ	9.7	14.5	8.5	10.2	22.7	13.3	4.8	5.2	17.0	0	1.0	3.4	1.8	7.4
セリ	21.7	13.3	22.7	32.0	32.1	11.7	19.8	17.0	16.2	7.6	11.0	10.4	0.8	17.0
アゼムシロ	17.2	13.7	16.7	7.6	9.4	3.8	15.2	12.5	14.5	31.7	17.8	3.5	2.0	13.1
キシュウスズメノヒエ	5.0	5.6	5.7	17.0	10.5	30.1	18.6	22.5	48.9	6.5	39.4	44.2	21.6	20.8
アシカキ	27.2	8.4	20.5	19.6	17.8	6.0	13.1	2.1	12.1	22.9	9.6	2.9	1.6	13.3

表5 主な発生草種の農業改良普及センター管内での草種別要防除面積率

	豊岡	新温泉	朝来	丹波	阪神	神戸	加西	姫路	加古川	光都	龍野	北淡路	南淡路	全県
ノビエ	1.3	1.5	1.4	0	0	0	1.4	0	0	1.0	0	0	0	0.6
コナギ	1.9	4.6	5.3	2.0	0	1.6	0.1	0.3	0	1.5	3.1	3.1	0	1.7
カヤツリグサ類	0.0	0	0.2	0	0	0	0.4	0	0	0	0	1.1	0	0.2
タデ類	0	0	0	0.7	0	0	0	0.9	0	0.1	0.8	0.7	0	0.2
クサネム	0	0	0	0	0	0	0.3	0	0	0	0	0	0	0.0
タカサブロウ	0	1.3	0	0.2	0	0	0	0.9	0	0	1.9	1.8	0	0.4
アメリカセンダングサ	0	0	0	0.7	0	0	0	0	0	0	1.4	0	0	0.2
イボクサ	0.2	0	0	1.1	0	0	0	0.9	1.1	0	0.8	0.1	0	0.3
アゼナ	0	0	0.2	1.1	0	0	0	0	0	0.5	4.8	3.3	0.4	0.8
チョウジタデ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0.0
マツバイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ウリカワ	0	2.4	0	0	0	1.0	0	0	0	0	0	0	0	0.1
イヌホタルイ	2.9	5.4	4.5	5.4	5.6	4.3	5.3	3.3	1.1	3.4	3.9	9.4	2.0	4.3
ミズガヤツリ	0	0	0.9	0	0	0	0	0.3	0	0	0.7	0	0	0.2
クログワイ	0.2	0	1.1	0.8	4.2	1.7	2.5	0	1.8	0	0	0	0	1.0
オモダカ	0.2	0	0.2	0.7	2.1	3.2	1.3	0	2.2	0	0	1.1	0	0.8
セリ	0.4	0.9	0.9	0.7	0	0	0	0.9	0	0.1	3.1	0	0	0.5
アゼムシロ	0	0.6	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0.0
キシュウスズメノヒエ	0.9	0	0	0.1	0	0	0.4	1.8	0	0	2.2	2.1	1.0	0.7
アシカキ	0.4	0.9	1.2	1.4	0	0	0.4	0	0	0	0	0	0	0.4

生育、収量に影響を及ぼす可能性があること、また、当該年度での影響は小さくても、種子や塊茎などの繁殖器官の生産量が増大して次年度には雑草繁茂量が多くなり、雑草害を及ぼすおそれがあると考え、今までの調査と同様に、発生程度ランク3以上の圃場を要防除圃場として地域ごとの面積率を算出した(表5)。

発生程度ランク3以上の圃場に限定すると、発生面積率が40%であったノビエの要防除面積率は0.6%であっ

た。しかし、これらの圃場は㎡当たり10本以上のノビエが発生している圃場であり、放置すれば当該年の水稻の生育・収量への影響、次年度以降のノビエ多発生の要因となるおそれがあり、すみやかな防除が必要である。

一年生草種で要防除面積率が最も高かったのはコナギであり、新温泉、朝来普及センター管内では約5%、龍野、北淡路で約3%、全県でも1.7%であった。この値は、その他の一年生草種の要防除水準が全県で1%以下

であったことに比べると大きかった。

多年生草種ではイヌホタルイが、全県に渡って1%以上の要防除面積率であった。また、新温泉や阪神普及センター管内のように、発生面積率の高い地域で要防除面積率も高い傾向を示した。クログワイ、オモダカ、セリなどは、一部地域で要防除水準までの発生程度が見られなかった地域がある。しかし、クログワイで4%、オモダカ、セリで3%を超える地域もあり、これからの防除によっては、今後の要防除圃場が拡大するおそれもある。マツバイについては県内で要防除水準に達した圃場は確認されず、ウリカワ、ミズガヤツリについてもごく

僅かであった。

キシュウズメノヒエやアシカキについては、本調査が畦畔からの観察調査であることから、畦畔際の発生を過大評価しているおそれがあり、実際の要防除面積率は表5に示した面積率より小さくなるものと思われる。しかし、これらの草種は、畦畔から侵入し本田に定着すると防除が困難になる草種であり、発生を見たときには防除対策を講じる必要も指摘される。

4. 前回までの発生状況との比較

兵庫県では過去に3度、県内の水田雑草の発生状況を

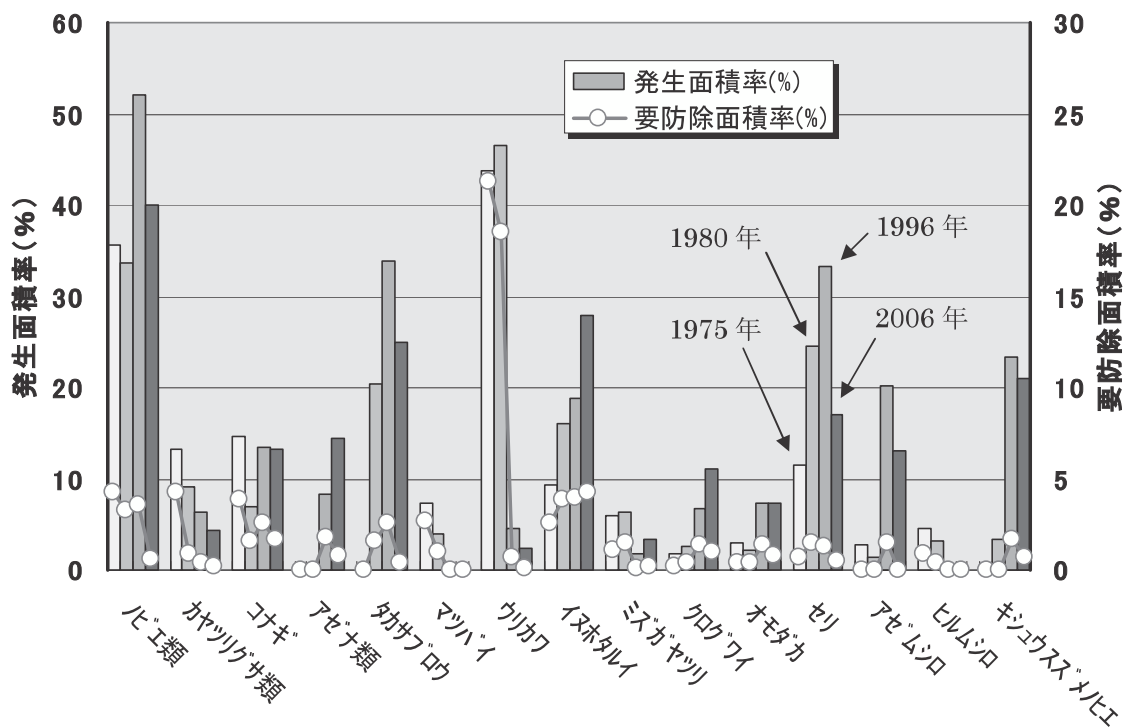


図2 1975年から2006年までの主な草種の発生面積率および要防除面積率の変化

表6 調査前年の県内出荷除草剤の種類と除草成分の割合

年次	除草成分の種類と流通した割合
1974年	ベンチオカーブ・シメトリン 粒 (51%), ベンチオカーブ・CNP 粒 (24%), CNP 粒 (27%), MCP・CNP 粒 (8%), クロメトキシニル 粒 (5%), ブタクロール, NIP, MCPG (13%), 2,4PA (60%)
1979年	アキサジアゾン 乳 (37%), ベンチオカーブ・シメトリン 粒 (37%), ベンチオカーブ・CNP 粒 (14%), クロメトキシニル 粒 (15%), CNP 粒 (15%), CNP・ダイムロン 粒 (4%), ジメタメトリン・ピペロホス 粒 (5%), MCPB, シメトリン+ベンチオカーブ/+モリネート 粒 (29%), 2,4PA, ベンタゾン (34%)
1995年	SU+ジメピペレート/+メフェナセット/+エスプロカルブ/+ベンチオカーブ 粒 (83%), SU フロアブル (20%), プレチラクロール, ベンゾフェナップ, ピリプチカルブ フロアブル (22%), MCPB, シメトリン+ベンチオカーブ/モリネート 粒 (11%), 2,4PA, ベンタゾン (7%)
2005年	SU+オキサジクロメホン, +カフェンストロール, +クロメプロップ, +テニルクロール, +フェントラザミド, +プレチラクロール, +ベンゾピシクロン 粒剤 (30%), SU フロアブル (23%), プレチラクロール, カフェンストロール, オキサジアゾン, ピラゾレート, ベンゾピシクロン, ペントキサゾン 粒剤 (19%), シハロホップブチル, シメトリン, MCPB 粒剤 (22%), 2,4PA, ベンタゾン (6%)

注) 農薬要覧^{13, 14, 15, 16)} から抽出した。

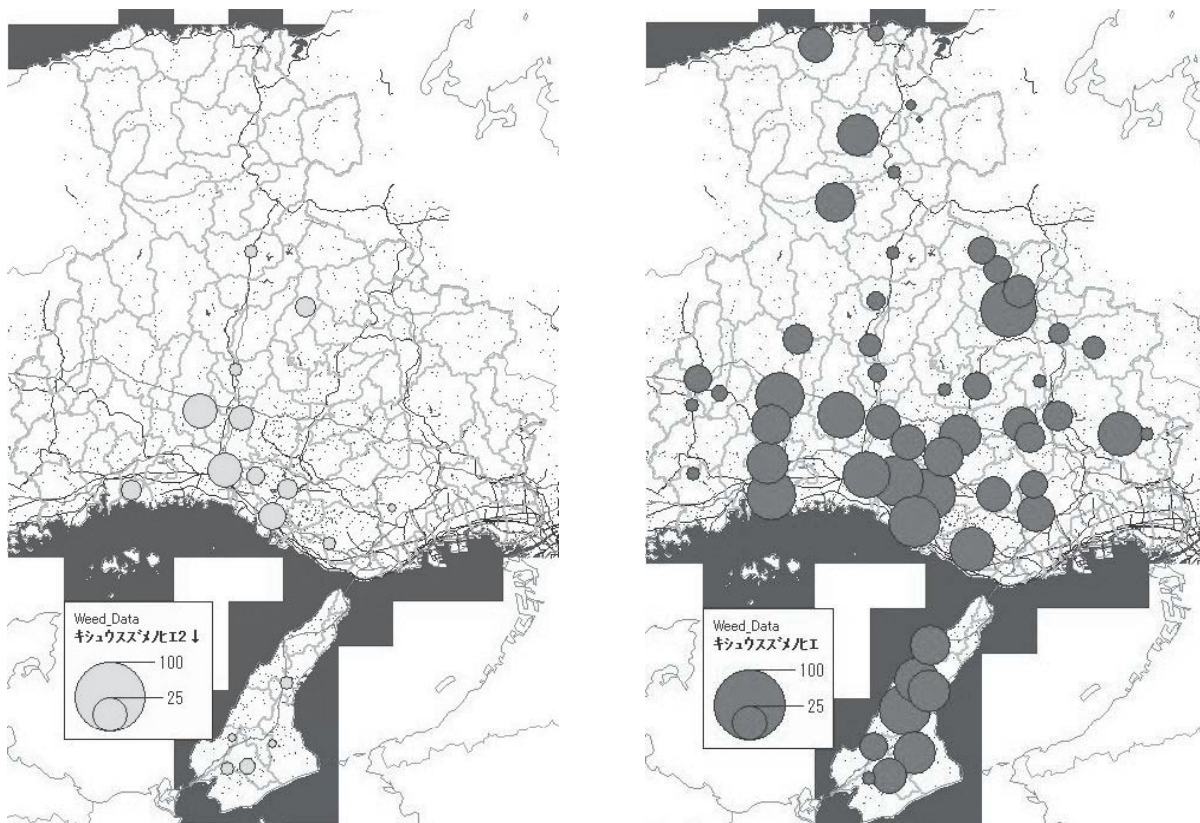


図3 県内のキシュウスズメノヒエの発生面積率(%)の分布. 左 1980年, 右 2006年.

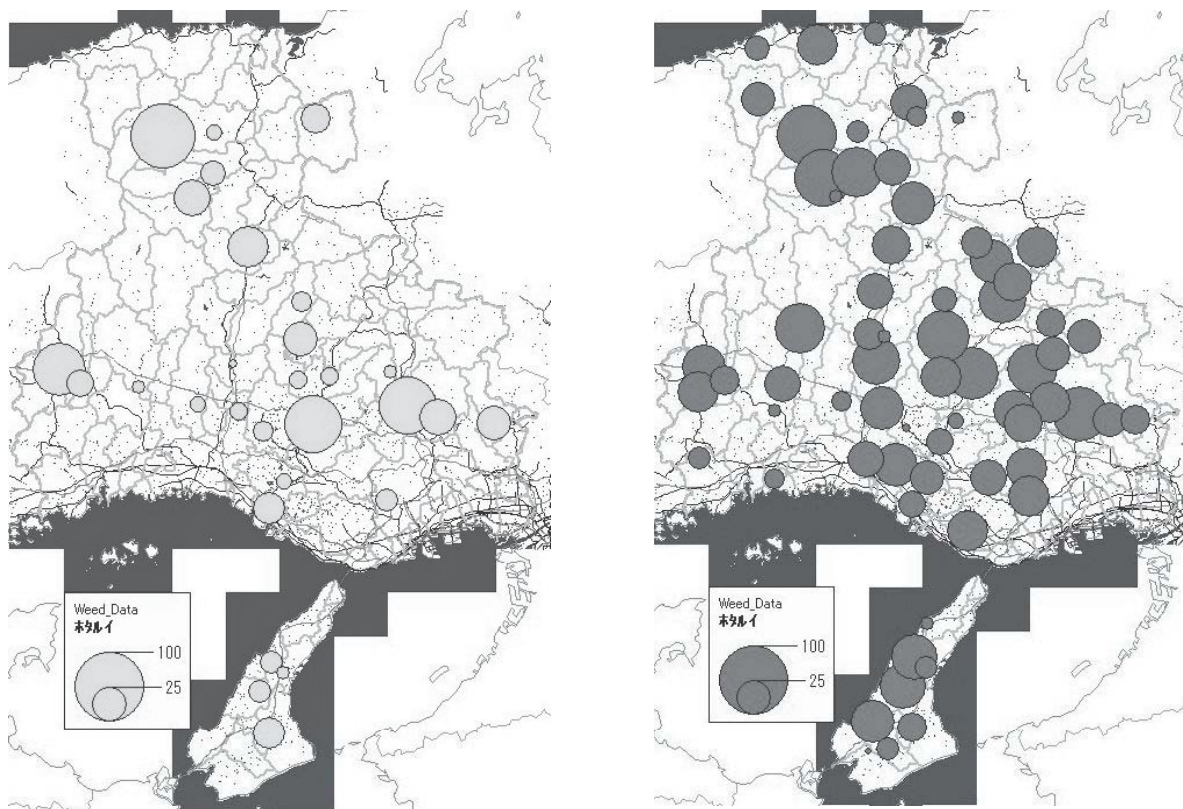


図4 県内のイヌホタルイの発生面積率(%)の分布. 左 1975年, 右 2006年.

調査し、これに基づき発生草種と発生面積の変化について述べた。この間の変化には、農地の基盤整備や転用、作付け品種や作型・施肥法などの栽培法の変化、作業機器の大型化や効率化、畦畔管理方法など、水稻の栽培環境が大きく影響してきた⁵⁾。とりわけ雑草防除法の影響は大きく、新規除草剤の普及前と後、また、この30年間の除草剤施用の歴史を反映してきているものと思われる。ここではとくに、前回までの発生状況と今回の発生状況を、水田用除草剤の利用状況と合わせて考察した。

図2に、主な雑草草種について、過去3回と今回の草種別発生面積率および要防除面積率の推移を示した。

1975年から30年経過する間に各草種の発生程度には大きな変化がみられる。発生面積が増加した草種はアゼナ類、タカサブロウ、イヌホタルイ、クログワイ、オモダカ、セリ、アゼムシロ、キシウスズメノヒエなどであり、減少した草種は、カヤツリグサ類、マツバイ、ウリカワ、ミズガヤツリ、ヒルムシロである。また、要防除面積率も、イヌホタルイ、クログワイ、オモダカなどで増加傾向にあり、カヤツリグサ類、マツバイ、ウリカワなどでは顕著に減少した。ノビエは発生面積率ではやや増加傾向にあるものの、要防除面積率は減少していた。

一方、この間の使用除草剤は表6に示したように大きく変わった。1974年には、ベンチオカーブ、CNP、2,4PAが中心であったが、1979年には、ベンチオカーブ、CNPを主な成分としながらもオキサジアゾンが普及に移った。1995年には、一年生広葉雑草や多年生雑草を対象としたSU剤に種々のノビエ対象成分を混合した「一発処理剤」が水田用除草剤の大部分を占めるようになった。また、中・後期剤として使用される2,4PAやベンタゾンも、1974年の60%から1995年には7%、2005年には6%と減少した。

水田で発生する雑草草種の種類や発生量の変化は、このような水田用除草剤の変化に大きく影響されたものと思われる。例えば、1982年頃からのピラゾレート剤⁸⁾の普及は、マツバイやウリカワの発生面積減少に大きく寄与してきたと考えられる。また、ノビエの発生面積率の増加にも関わらず要防除面積率が減少しているのは、メエナセット⁷⁾やエスプロカルブ⁶⁾などのように、葉数の進んだノビエにも効果の高い薬剤成分の開発・普及効果が大きいものと推察される。しかし、一方で、今まであまり発生の見られなかったアゼナやタカサブロウなどの草種、畦畔から侵入するキシウスズメノヒエやアゼムシロなどの草種が増加傾向にある。例えば図3に示したように、多年生草種のキシウスズメノヒエは、1975年にはほとんど確認されておらず、1980年に県南部

を中心に発生が見られ初めていたが、2006年には但馬地域まではほぼ全県で発生を確認している。これにはいくつかの要因が考えられるが、一つには「初期剤-中期剤」の体系処理方法の衰退とSU剤を中心とする「一発処理剤」の普及が、水稻作で中期以降に発生する雑草草種を増加させていること、また、畦畔管理の粗放化に伴い畦畔で繁茂したキシウスズメノヒエが本田へ侵入しやすくなったことなどが推察される。一方、オモダカやクログワイなどについては、カヤツリグサ類、マツバイ、ウリカワなど、かつての優占草種が減少することによって、これらの草種の生育条件が整ったことなどが考えられる。

1996年、ミズアオイが、除草剤のSU成分に対して抵抗性を示すことが報告¹⁰⁾された。それ以降、アゼトウガラシ³⁾、アゼナ²¹⁾、キクモ²³⁾、ミゾハコベ¹⁾、キカシグサ⁴⁾、イヌホタルイ^{11,22)}、コナギ⁹⁾、オモダカ²²⁾など、一年生、多年生の草種でSU抵抗性が報告された。本県でも、アゼナ、アメリカアゼナ、イヌホタルイ、コナギ、オモダカでSU抵抗性を確認している。図2に見られるコナギ、アゼナ類、イヌホタルイ、オモダカなどの草種が1996年以前に比べて増加傾向にあることから、これらのSU抵抗性草種の繁茂が影響している可能性も示唆される。図4に示したように、1975年と2006年でのイヌホタルイの発生面積率の地域分布をみると、発生地域が拡大し発生面積率も増大していることが分かる。オモダカについても発生地域の拡大は同様であり、今後、SU抵抗性草種に対する対策も求められる。

以上のことから、今後の水田雑草防除には、まず本田や畦畔に発生する雑草草種の種類や量を確認し、次に発生草種に効果の高い安全な薬剤を「初期剤」、「一発処理剤」、「中期剤」あるいは「後期剤」を含めた中からSU抵抗性雑草に対する効果も含めて選定し、さらに水田の水管理や畦畔の草刈りなどの総合的な管理体系を進める必要がある。

謝 辞

今回の雑草発生状況調査には多くの方々にご協力をいただきました。記して、心よりお礼申し上げます。

原田米一、渡辺新一（BASFアグロ）、小野達則（石原産業）、宮田正孝（協友アグリ）、古瀬勝美、前野真一郎、中土居政彦、片山裕正（クミアイ化学）、片橋久夫（ダウ・ケミカル日本）、伊藤洋一、仕切義和、藤井清一（日産化学）、喜井恵一、浜尾俊郎（バイエルクロップサイエンス）、管哲郎（北興化学）、浦岸加奈、村田信二（三井化学クロップライフ）、足立有右、遠藤猛、西條洋平、

坂本隆，戸塚高広，仁木理人，沢田善宏（三共アグロ），西中一好（石原バイオサイエンス），安西淳，土井呈，鎌田祐介，西岡均（日本農薬），神田博文（全農兵庫本部），小河一幸（農薬卸商組合），細見淳（北淡路農改），小田芳三，亀喜淳一，玉木衣央，樋本英司（篠山農改），石上佳克（南淡路農改），中島孝子，河越祐介（八鹿農改），村上義勝，岸根秀明，秋山隆，仲田一雄（和田山農改），中山祐一郎（大阪府立大学），田中聡（京都大学），上田猛（普及教育課）。

（順不同，敬称略。（ ）内の所属は2006年当時）

引用文献

- (1) 畑克利・大塚一雄・青木美里・倉持仁志（1998）：スルホニルウレア系除草剤抵抗性ミゾハコベ (*Elatine triandra* Schk.)の発現：雑草研究 43（別），28
- (2) 兵庫県保健環境部環境局環境管理課（1975）：兵庫県の貴重な自然－兵庫県版レッドデータブック－（兵庫県環境科学技術センター）pp.286
- (3) 伊藤一幸・汪光熙・大場伸一（1997）：スルホニルウレア系除草剤抵抗性アゼトウガラシ *Lindernia micrantha* の出現：雑草研究 42（別），16
- (4) 伊藤一幸・内野彰・渡辺寛明（1998）：秋田県大曲市に出現したスルホニルウレア系除草剤抵抗性のキカシグサについて：雑草研究 43（別），40
- (5) 伊藤操子（2004）：雑草学総論：養賢堂 pp.355
- (6) 除草剤解説（1993）：Esprocarb：雑草研究 38，240-241
- (7) 除草剤解説（1993）：Mefenacet：雑草研究 38，238-239
- (8) 除草剤解説（1993）：Pyrazolate：雑草研究 38，310-311
- (9) 小荒井晃・森田弘彦（2002）：秋田県および茨城県におけるスルホニルウレア系除草剤抵抗性生物型コナギの出現：雑草研究 47，20-28
- (10) 古原洋・山下英雄・山崎信弘（1996）：北海道における水田雑草ミズアオイのスルホニルウレア系除草剤抵抗性：雑草研究 41（別），236
- (11) 古原洋・今野一男・竹川昌和（1999）：北海道におけるスルホニルウレア系除草剤抵抗性イヌホタルイ (*Scirpus juncooides* Roxb. var. *ohwianus* T. Koyama) の出現：雑草研究 44，228-235
- (12) 宮原益次（1922）：水田雑草の生態とその防除－水稲作の雑草と除草剤解説－：全国農村教育教会 pp. 274
- (13) 農薬要覧編集委員会（1975）：農薬要覧－1975－（日本植物防疫協会）pp.513
- (14) 農薬要覧編集委員会（1980）：農薬要覧－1980－（日本植物防疫協会）pp.575
- (15) 農薬要覧編集委員会（1996）：農薬要覧－1995－（日本植物防疫協会）pp.683
- (16) 農薬要覧編集委員会（2006）：農薬要覧－2005－（日本植物防疫協会）pp.743
- (17) 大場秀章（2009）：植物分類表：アボック社 pp.515
- (18) 佐村董・世古晴美・西田清数・田中萬紀穂（1981）：兵庫県における水田雑草の発生状況－1975年以降の変化：雑草研究 26（別），175-176
- (19) 世古晴美・佐村董・西田清数・田中萬紀穂（1981）：兵庫県における水田雑草の発生状況（1980年）：兵庫県農業総合センター研究報告 29，1-6
- (20) 須藤健一・岩井正志・小西池明・來田康男（1998）：兵庫県における水田雑草発生状況：兵庫県農業技術センター研究報告〔農業編〕46，5-16
- (21) 内野彰・伊藤一幸・汪光熙（1997）：スルホニルウレア系除草剤に抵抗性を持つアゼナ類について：雑草研究 42（別），20
- (22) 内野彰・渡辺寛明・古原洋・大段秀記・伊藤一幸（2004）：イヌホタルイおよびオモダカのアセト乳酸合成酵素遺伝子の構造とスルホニルウレア系除草剤抵抗性バイオタイプにおけるその変異：雑草研究 49（別），58
- (23) 汪光熙・渡辺寛明・内野彰・伊藤一幸（1998）：スルホニルウレア系除草剤抵抗性生物型のキクモの出現：雑草研究 43（別），38
- (24) 山根国男・世古晴美・西田清数・越生博次（1975）：兵庫県における水田雑草の発生状況について：兵庫県農業試験場研究報告 24，1-5
- (25) 山根国男・世古晴美・西田清数・越生博次（1976）：兵庫県における水田雑草の発生状況について：雑草研究 21（別），30-32