

主要水田雑草の発生面積推定の試み

(財)日本植物調節剤研究協会研究所 田中十城, 金久保秀輝, 濱村謙史朗,
高橋宏和, 竹下孝史

はじめに

2, 4-DそしてMCPによる除草剤の普及が開始され始めて約50年, 一年生, 多年生雑草の同時防除を目的とした一発処理剤の使用が1983年(昭和58年)から開始されて19年が経過しようとしている。現地の実規模圃場を対象とした実証試験が必要により実施されているが, 最近では雑草の発生が極めて少ない水田が多く目立つようになってきている。継続して除草剤が使用されてきた圃場においては, 雑草の発生量や発生する種類についても, 「以前に比べかなり違ってきているのではないか」との議論が交わされるが, 人により意見はそれぞれで, おぼろげな段階での意見の一致を見るに過ぎない状態である。

草種別の発生面積の推移に関して, 1989年(平成1年)までは宮原(「水田雑草の生態とその防除」20~28頁・1992, 全国農村教育協会)による報告がある。この雑草発生状況の把握が, 今後の除草剤の開発にとって必要な情報と考えられることから, ここではそれ以後, すなわち「一発処理剤」の普及直前と対比しつつ, 主要水田雑草別に, 現在の発生面積の推定および防除が問題となっている面積についての推定を試みた。

1. 主要水田雑草発生面積比率の推移

一年生広葉・カヤツリグサ類を除いて, 水田

に発生するこれまでの主要な対象雑草について, 栽培面積に対する発生比率の推移を調べた(図-1)。

1982年(昭和57年)は「農作物の除草に関する実態調査結果のまとめ」(日本植物調節剤研究協会一以後, 植調協会とする一編・全国農業改良普及協会発行)の調査対象面積をベースとし, 全国の雑草発生面積および比率について算出した。1986年(昭和61年)以降については, 長年にわたる雑草発生面積調査結果が掲載されている「日本植物調節剤研究協会東北支部会報」(植調協会東北支部), 「雑草とその防除」(関東東山地域雑草防除協議会), 「九州地域普及適用性試験成績概要」((植調九州支部とりまとめ, 植調協会)のそれぞれの数値をベースに, 調査対象となった水稻栽培面積に対する3地域の雑草発生面積の比率について計算し表示した(地域調査結果とする)。なお当該年度の数値が記載されていない場合は, 大きな変化はないものとして, その前後の年次の数字を用いた。

1982年の全国の栽培面積2, 232千haに対し, 東北, 関東, 九州3地域の栽培面積は1, 201千ha(54%), 1999年は同1, 781千haに対し989千ha(56%)と50%を超える調査対象面積であることから, 厳密さには欠けるものの, これらの地域から得られた発生面積比率に準じ, 全国の雑草発生面積比率としてその推定値を計算した。ま

た2000年(平成12年)については関東地域の調査結果が未入手であったため、1999年の比率に従って算出した(表-1, 図-2)。

発生面積の調査故、細かな数字の変化について推察せざるをえなかったが、その結果として◆ノビエ：東北地域では増加傾向で推移しており2000年(平成12年)には栽培面積の96%に発生が見られ、一方関東地域では若干の減少はみられるものの、ここ数年は同程度か僅かに増加傾向で1999年(平成11年)は同66%に発生、また九州地域は最近の調査結果しかないが、減少

しつつあり、2000年には57%に低下している。

しかしながら(調査対象面積全体を全国的な比率としてみると以下同様)全国的には殆ど同程度の発生比率(2000年77%)で推移している。

◆ホタルイ：東北地域で僅かに減少しつつあるもののその程度は小さく、2000年には54%に発生。関東地域ではほぼ同程度で推移し1999年42%に、一方1982年の時点で14%と発生比率の低かった九州地域では、以後逆に増加しつつあり、2000年には27%に発生が見られた。

全国的には1982年は43%、ほぼ現状維持で経過し、2000年についても43%に発生していると推定される。

◆ウリカワ：全体に減少しつつ推移している。東北では1982年22%であったものが2000年には8%にまで減少。関東では発生比率に大きな変化は見られていないが、1982年38%であったものが僅かに減少して1999年には22%に発生が見られている。元来、発生比率の高かった九州では2000年16%と1982年の58%に対し、1/3以下の発生比率(発生面積としては1/5)に減少している。

全国的には1982年39%の発生比率であったのに対し2000年は17%と、約1/2以下に減少していると推定される。

◆ミズガヤツリ：全体として減少。特に東北地域では年々減少傾向にあり、1982年36%であったのに対して2000年の発生面積比率は19%と約1/2に、関東では近年大きな変化は見られていないものの、同30%が13%前後に減少している。九州では僅かな発生比率の減少ではあるが同15%が12%となっている。

全国的には1982年25%の発生比率であったものが2000年には15%に減少しているとみられる。

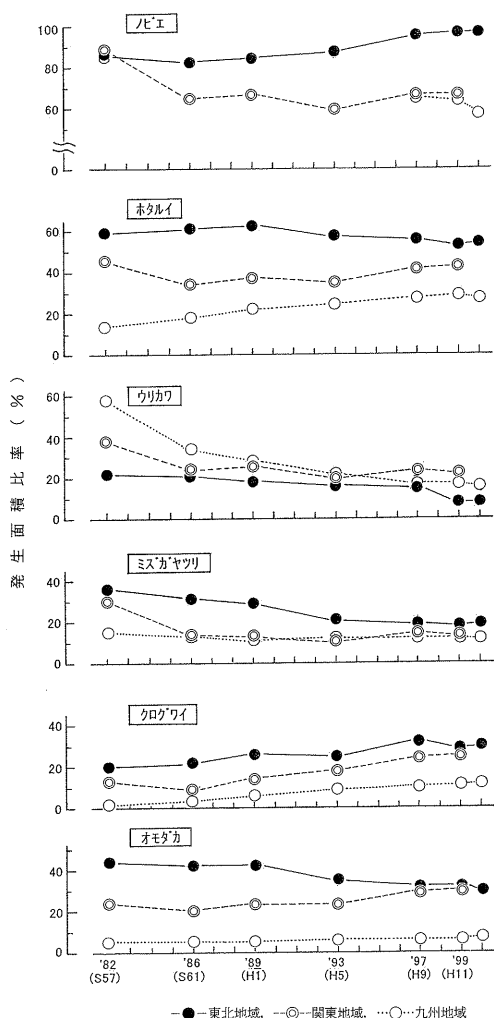


図-1 主要水田雑草発生面積比の推移

表-1 主要雑草発生面積の年次変動 (推定値)

	全 国 発 生 面 積 (推 定 値)						
	栽培面積	ノビエ	ホタルイ	ウリカワ	ミズガヤツリ	クログワイ	オモダカ
1982年 (昭和57年)	2,232	2,031 91	960 43	870 39	558 25	223 10	469 21
1986年 (昭和61年)	2,280	1,687 74	1,140 50	524 23	547 24	410 18	730 32
1989年 (平成01年)	2,076	1,578 76	934 45	478 23	415 20	353 17	581 28
1993年 (平成05年)	2,127	1,595 75	915 43	404 19	340 16	404 19	532 25
1997年 (平成09年)	1,944	1,516 78	875 45	350 18	311 16	467 24	486 25
1999年 (平成11年)	1,781	1,371 77	766 43	303 17	267 15	410 23	445 25
2000年 (平成12年)	1,763	1,358 77	758 43	300 17	265 15	406 23	441 25

上段：発生推定面積(×1000ha), 下段：栽培面積に対する発生比率(%)

注) 1982年(昭和57年)は調査対象面積で発生率を計算し、栽培面積に対し算出した。

率が23%と、1982年の10%から約2倍以上の増加と見られる。

◆オモダカ：東北地域で1982年44%が、2000年には30%とやや減少傾向にあるものの、関東地域では24%が30%に、また九州地域においても5%から7%と僅かではあるが増加し

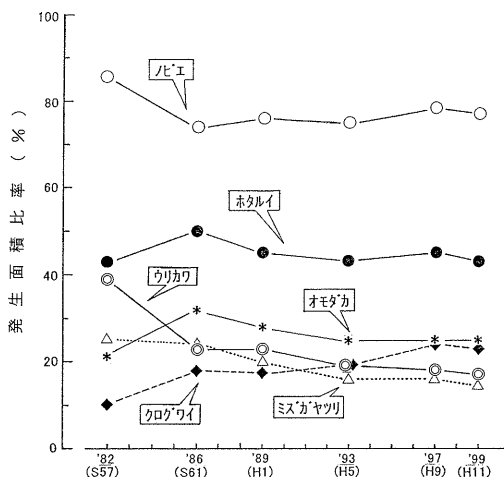


図-2 主要水田雑草発生面積比の推移 (東北・関東・九州地域合計)

◆クログワイ：発生比率の増加がこれらの草種のなかで最も大きく、東北地域では1982年20%であったものが2000年には30%に、また関東地域、九州地域においてもそれぞれ13%が25%、2%が12%への増加と、3地域ともに増加しており、これまで十分な防除対策がなされてこなかった圃場が多いのではないかと推測される。

なお全国的には2000年(平成12年)の発生比

ている。

全国的には1982年21%であったが、その後一時は30%前後に増加したものの、1993年(平成5年)以降は約25%と同程度の比率で推移している。

多年生雑草を含めた有効剤としての一発処理剤が普及するなか、塊茎で増殖するウリカワ・ミズガヤツリの適切な防除による発生面積の減少が調査結果にも示されている。しかし同じ塊茎でも発生時期がかなり不齊なクログワイ・オモダカに対する効果の不十分さが伺える。また種子で増殖するノビエ・ホタルイに対しては残存した場合の種子数が多く、そのうえ種子の生存期間も長いだけに、発生比率の低下の実現にはかなりの難しさを感じられる。

さらに東北地域でノビエは特に近年、発生比率の急激な増大が見られているが、このことは1994年以降のCNPをはじめとする初期剤の利用の減少との関係もあるのではないかと、あるいは初・中期一発処理剤の普及による処理時期の

後ろへのズレが、ノビエ・ホタルイの発生面積比率の減少に繋がらなかったのではないかと推測される。

以上は発生面積について調査された結果をまとめ、推測したものであるが、現実の水田内における発生本数・密度の低下が予想されるなか、このことに関しても考察する必要がある。

2. 水田雑草埋土種子量と発生雑草

水田雑草の発生予測を目的とした土壌中の種子量測定に関する研究は過去、岩手県農業試験場をはじめ、佐合（茨城大学）等いくつかの研究機関で既に着手された経緯がある。

現在どのような雑草が優占化しているのかを調べる目的で、植調研究所では1998年、1999年と全国の植調試験地に水田土壌の採取を依頼し、同様の手法を用いて埋土種子量を長期の出芽試験において調べるとともに、これらの土壌採取圃場をも含め実際の水田において発生している雑草に対する観察調査をも併用し、両者の関係について考察した。

1998年、1999年の両年度共に同様な傾向が見られていることから、ここでは1999年の21カ所からの埋土種子調査（図－3）と52事例の現地圃場雑草発生調査（図－4）の両調査における結果（1999年調査とする）について記載する。

土壌中に含まれる種子の種類や量として最も多いのは一年生広葉雑草であり、なかでも高い頻度でアゼナ類の種子がしかも多量に存在しているという結果が得られた。さらに水田に残存・生育している雑草としてもアゼナ類の頻度が最も高く、かつ発生本数としても多いという観察調査の結果と結びついた。

次いで埋土種子量の多い一年生広葉雑草としてミゾハコベ、キカシグサ、コナギさらにはチ

ョウジタデ、ヒメミソハギ類、トキンソウが同程度に検出され、一方水田に残存・生育している種類としてもコナギ、トキンソウ、キカシグサ、チョウジタデ、ヒメミソハギ類と順に多く、一年生広葉雑草に関して埋土種子量と発生雑草の種類は一致した結果となった。

土壌中の種子量が多いために残存しやすいのか、除草剤を使用したとしても発生長や水管理等の理由で残存する傾向にある雑草が種子を多く落とす結果となったのか。広葉雑草の発生は一般にやや遅くから始まり、しかも長期間にわたるところから、おそらく後者に帰因するのではないかと考えられる。また土壌中の種子量が多いにもかかわらず、発生本数として比較的少なく観察されたミゾハコベは、調査時にそれ程眼につきにくかったためではないかと思われる。

ノビエの埋土種子は、種子がやや大きいということによるものか、全体の25%程度にしか検出されなかったのに対し、水田内の観察調査では55%に発生が見られた。しかし発生・残存生育程度として「全面的にかなり発生」と認められた頻度は発生圃場の中の13%程度と極めて少なかった。このことからノビエの発生密度は全体的にかなり低下しているのではないかと推測される。

タマガヤツリやイヌホタルイの埋土種子数もそれぞれ約90%、50%と多くの頻度で検出され、水田内における発生事例も33%、43%と、除草剤に対する反応も考慮すると、種子の検出量に応じた発生頻度が見られたが、発生・残存本数はそれ程多い状態とは言えない結果であった。

多年生雑草についての埋土種子測定法による検定は、過去の知見からも難しく、水田における観察調査からは、発生は認められるもののウ

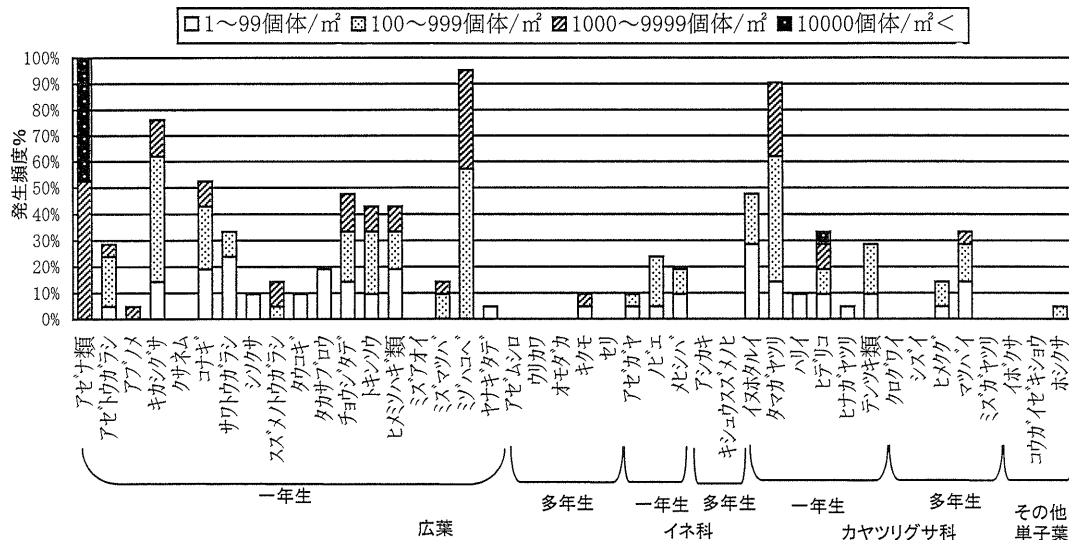
リカワ、ミズガヤツリの発生頻度、発生個体数はともに少ないのに比べ、クログワイ、オモダカ、セリの発生頻度はより高く、またこれらの草種では「全面的にたくさん発生」と観察される圃場が一部に見受けられている。

以上の結果から、一年生広葉雑草はどの圃場

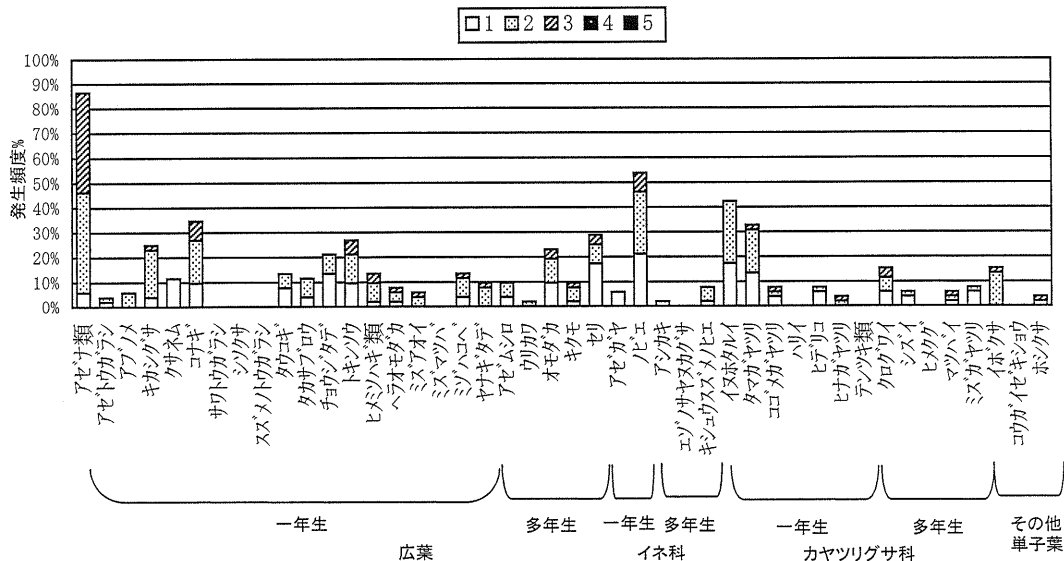
にも発生し全国的な優占雑草となっており、次いでノビエ、イヌホタルイ、タマガヤツリが多いと推定される。

3. 水田雑草発生状況の推定

以上の地域的な雑草発生面積としての調査数



図一三 埋土種子発生調査による雑草発生程度と発生頻度(全国21例) [1999]



図一四 現地観察調査による雑草発生程度と発生頻度(全国52例) [1999]

注) 発生指数 1: 稀に発生, 2: 所々に発生, 局所的高密度発生も含む, 3: 全面的にかなり発生, 4: 全面的にたくさん発生, 5: 全面的に高密度で発生(1000個体/㎡)

値や埋土種子量および観察調査結果とともに、その前年1998年（平成10年）に発生本数、発生密度等を考慮した発生状況についての調査を、全国各都道府県の農業試験場等の研究機関に依頼し、それを取りまとめた結果（1998年調査とする）がある（図－5）。これについても67例と決して十分といえる事例数ではないが、現在の水田における雑草発生状況の推測には役立ち得るものと考え、全国的な雑草発生面積（比率）の推定値を背景とし1999年（平成11年）、2000年（平成12年）の水稲栽培面積のうち、現状の雑草管理下においても、未だどの程度の面積で雑草の発生が問題となっているのかについて試算、考察を試みた（図－6）。

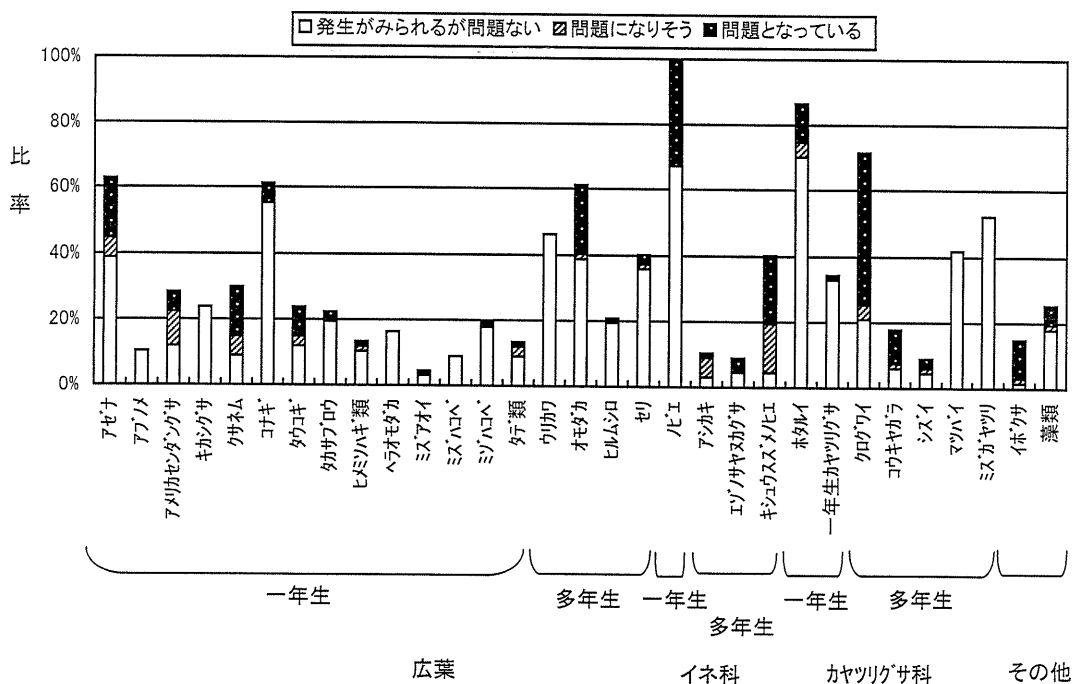
◆ノビエ：地域調査結果では約80％に、1999年調査では55％、1998年調査からは100％に発生が認められており、80％として計算すると全国で1,370千ha程度に発生が見られることになる。

しかし1998年調査からは防除対象として「問題化している」とされる圃場はその30～35％であった。発生面積のうち65～70％の圃場では現状の除草剤による効果が十分に発揮されており、埋土種子調査等からも発生密度はかなり低くなっていることが推測されるが、一方未だ発生程度や防除が問題となっている圃場面積は全国で420千ha～500千haと推定される。

◆ホタルイ：地域調査では43～45％の圃場に発生が認められ、1999年調査でも同じく43％、一方1998年調査では約90％に発生が認められた。

判断に苦しむところではあるが、前者2例の数値によれば、全国で約800千ha弱にホタルイの発生が見られていると推定される。しかしこの中で「問題化」の対象とされている圃場は発生面積の20％であり、埋土種子調査からも発生密度の低下は進行しているものと考えられる。

従って、未だ「問題視」されている圃場は全



図－5 観察調査による水田雑草発生状況(67例) [1998]

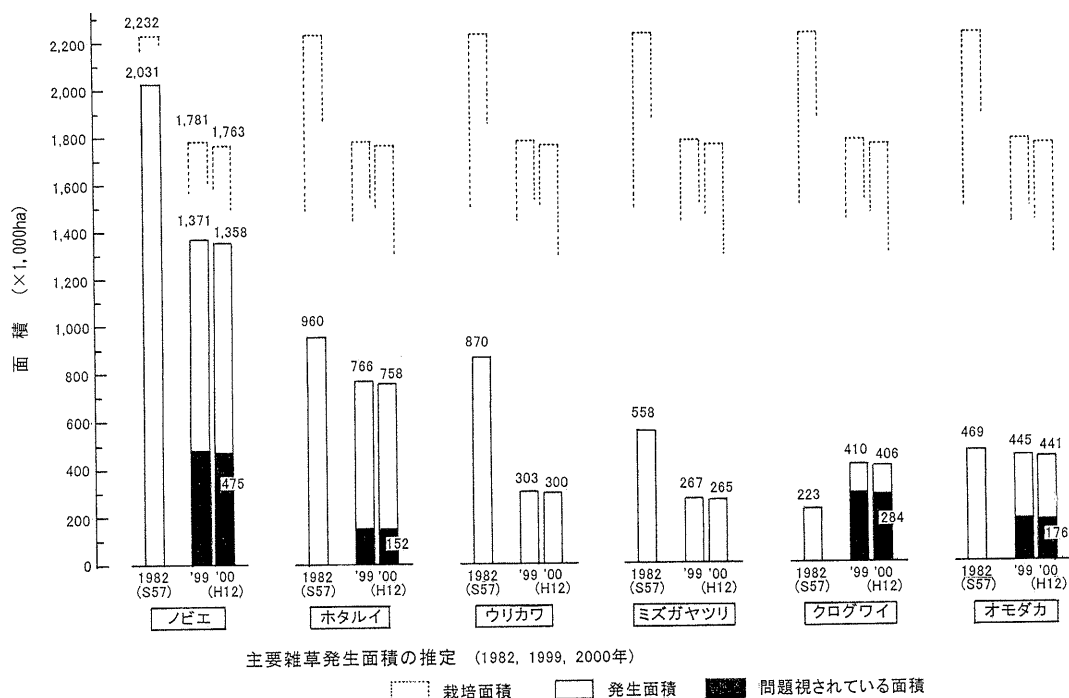


図-6 主要雑草発生面積の推定 (1982, 1999, 2000年)

国で150千ha, 1998年調査結果による90%の発生比率を考慮しても, 多くて300千haと推定される。

◆ウリカワ: 発生面積比率として地域調査では17%, 1999年調査では10%に満たない数%, そして1998年調査においては約45%の比率であった。各調査結果に変動は見られるとしても発生面積はかなり減少していると考えられ, 地域調査結果17%を基に計算して約300千ha, 1998年調査結果では約800千haとなるが1999年, 1998年のいずれの調査結果においても「問題ではない」状況とされており, 現在の管理方法では特に問題視される雑草ではなくなったのではないかと考えられる。

◆ミズガヤツリ: ウリカワと同様な傾向であり地域調査結果では15%の発生比率, 1999年調査では8%程度そして1998年調査によると約50%に発生が観察されている。圃場間差も関係しているのではないかと推察されるが, 地域調査結

果で3地域の発生比率がかなり似かよっていることから, 15%として計算すると発生面積は約270千haと推測される。

しかし, このミズガヤツリにおいても, 「問題」とされる状況ではなく, ウリカワと同様, 一圃場内における発生本数は少なくなり, 現在の管理方法で特に問題視される雑草ではなくなっていると考えられる。

◆クログワイ: 発生面積は年々増加傾向を示しており地域調査では23%に発生, 1999年調査は15%, そして1998年調査では特にクログワイの発生の多い圃場が対象となってしまったのか約70%に発生が見られ, それぞれ大きくかけ離れた発生比率となった。

地域的にも, また圃場間により発生に偏りもあることから, このようなかけ離れた数値となる可能性はあるが, これまでの観察経験では70%は余りに大きな数値ではないかと思われるところから, 地域調査の23%で計算し, 全国で約

400千haにクログワイの発生が見られていると推定される。

1998年調査からは70%のうち50%の圃場（発生圃場の70%）で防除の「問題化」が指摘されている。従って全国の栽培面積のうち発生量が問題となっている面積は少なくとも300千haはあるのではないかと推定される。

問題視されている比率が高く防除が困難なだけに、これ以上の増殖を防ぐためにも、今後とも有効な土壌処理剤で初期の発生をある程度抑制し、さらにベンタゾン剤等の活用により塊茎形成を抑えるなど、防除対策の徹底化が望まれる。

◆オモダカ：地域調査による発生面積は25%，1999年調査でも同様に25%，一方1998年調査では60%に発生が見られた。オモダカについても地域的な偏在が考えられるところから、発生比率25%として全国で約440千haに発生が見られていると推定される。

このうち「問題化」されている面積は発生圃場の約40%，すなわち全国の栽培面積のうち約180千haで防除が問題となっている圃場があるのではないかと推定される。

なおここで算出した「問題視」されている発生面積は、現在殆どの圃場で使用されているといっても過言ではない一発処理剤が処理された上での調査結果と推測され、各雑草の多発による除草効果の不十分さが問題となっているのか、あるいは除草剤の使用に際し適期処理を逸したことや水管理の不徹底等に帰因するものかは判然としていない。

一発処理剤は一年生雑草ならびにウリカワ、ミズガヤツリに対し十分な除草効果を有する除草剤として1976年（昭和51年）、植調協会で具

体的な開発に着手、さらに関係会社との合意により実現化され、その第1号となった「クサカリン」が1983年（昭和58年）に上市、1986年（昭和61年）には564千haの普及をみた。以後ベンスルフロンメチル等スルホニルウレア系除草剤が開発されるにおよび1992年（平成4年）には「ウルフエース」が約500千ha、1996年（平成8年）には「ザーク、ザークD」が580千haの使用面積を占めたことに代表されるように、一発処理剤は水稻栽培の殆どの圃場に使用されるまでに至っており、2000年（平成12年）においても水稻栽培面積の96%に一発処理剤が使用されている計算となる。

現在でもなお一発処理剤を中心に水田除草剤の開発が進められているが、既述したようにウリカワ、ミズガヤツリの発生面積はいずれも約300千ha程度にまで減少、かつ殆ど問題視されていない結果となった。このことは一発処理剤の効果的使用によって、これらの雑草種の拡大が防げたばかりでなく、その発生面積や発生密度の減少をも可能にしたと言えよう。

しかし今に至っても発生の多い草種として一年生広葉雑草、カヤツリグサ類、ノビエそしてホタルイ等の種子発生雑草が挙げられる。逆を言えばホタルイを含む一年生雑草主体でウリカワ、ミズガヤツリの発生が見られない面積は1,400千ha、この2草種が同一圃場に発生していないとしても、またクログワイ・オモダカを「難防除雑草」と考えるとして、1,100千haが一年生雑草主体の圃場面積と読みとれる。

一方、一発処理剤でも十分な防除効果に至らず、別の防除体系を必要とするクログワイはその面積を増大しており、オモダカについても発生面積の減少には繋がっていない。さらにはこれまで大きく問題視されていなかったイボクサ、

キシウスズメノヒエ、コウキヤガラをはじめ、数種の雑草の台頭も部分的ではあるが示唆されている。

このように発生雑草について調査・整理してみると、一発処理剤を不要とするものではないが、今後は一年生雑草を主体とした除草剤の開発、あるいは増大しつつある雑草ならびに新たに問題化しつつある雑草種を対象とした防除方法への取り組み等、ここでまた新たな雑草防除の方向性を定める時期にきているのではないかと考える。

おわりに

これまで実施してきた調査の中には、植調研究所独自による関東の一部の地域を対象とした調査結果もあるが、ここでは全国的な調査事例についてのみ紹介した。

東北、関東、九州の3地域の発生面積比率をもって、勢い全国的な雑草の発生面積を算出することに、推定値とはいえ問題はあるのかもしれない。また全国的に十分な事例数とは言えな

い調査結果によって、発生面積に対し問題とされている圃場面積を算出する過程に、未だ埋められていない溝があるのではないかと感じられる。

しかしながら現在のところ、これ以上の情報は得難く、また多くの研究者の方々をお願いして得られたこれらの調査結果を貴重なものとして、その調査結果を活用する意味から、敢えて「問題化」されている各雑草の圃場面積の算出を試みた次第である。

はじめに述べたように、人それぞれに理解の仕方は異なると思われるところから、本調査に係わっていただいた方々を含め、雑草防除に関する共通の課題として、多くの方々からのご意見等を賜ればありがたい。

この「試み」を遂行するにあたり、多忙な折にもかかわらず本調査に多大なるご協力を頂いた各都道府県の多くの研究者の方々、各植調試験地の主任ならびに担当者、そして終始にわたりご指導、ご意見を賜った渡邊泰博士に心から感謝の意を表する次第である。

この草はなんだろう? 手軽に調べたい。

三二雑草図鑑

—— 耕地雑草ハンドブック ——

A5判 本体2,200円(税別)

耕地には主要なものだけで150種を超える雑草が生えてきます。これら雑草の防除の第一歩は草を知ることです。本書は、農耕地や樹園地などによく見られる雑草397種を写真とともに紹介した、草を知るための野帳版雑草図鑑です。

原色図鑑 芽ばえとたね

浅野 貞夫/著

A4判 本体9,800円(税別)

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

全国農村教育協会

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