

三重県における水田雑草発生の 変化とヒレタゴボウの発生状況

三重県農業研究所
生産技術研究室農産研究課
大野 鉄平

はじめに

水田雑草の種類や発生程度は、使用される除草剤の有効成分や水稻の栽培体系等の様々な要因により変化する。三重県では、これまでにスルホニルウレア (SU) 系除草剤抵抗性雑草が蔓延し始めた 2001～2002 年 (神田ら 2003)、新規有効成分の上市や作付体系の転換が盛んにおこなわれた 2012～2013 年 (大西ら 2015) の計 2 回、県内全域で残草発生実態調査を行った。前回調査から約 10 年が経過し、使用除草剤の変遷や経営体の規模拡大等により、水田雑草を取り巻く環境は変化していると考えられる。そこで、三重県では実態調査を再び行い、雑草発生の特徴と変化を明らかにするとともに、その要因を除草剤及び経営規模の変遷に基づき考察した。また、近年現場で問題となっているヒレタゴボウについても、今回新たに調査を実施し、実態把握を行った。

調査方法の概要

① 水田残草実態調査

今回の調査は 2021 年～2022 年の 2 ヶ年で実施し、調査方法は過去 2 回に準ずることとした。当県は、「コシ

ヒカリ」の作付け割合が 70% を超える早場米地域であることから、水稻移植のピークが 4 月下旬から 5 月上旬となる。そこで、調査時期は、初中期一発処理剤の効果が低下し、残草や後発雑草が目立ち始める 6 月中下旬 (移植後 50 日頃) とした。調査地点は県内の水田圃場 100～200ha につき 1 地点とし、その 1 点では連続する 10 筆を調査した。この調査地点は、転作や非農地化等により水稻の作付けが確認されなかった場合を除き、前回 (2012 年～2013 年) と同様になるようにした。調査手順は、畦畔の長辺側から圃場内を見歩き、遠観で草種と発生程度を評価した。発生程度は草種ごとに 0 (無)～5 (甚) の 6 段階で分類した (表-1)。一年生雑草 (ミゾハコベ及びマツバイを除く) や多年生雑草、湿生雑草は面積当たりに発生している個体数で評価した。ミゾハコベ及びマツバイは個体数を計測することが困難であるため、面積当たりの被覆度で評価した。キシュウスズメノヒエやアシカキ等のイネ科匍匐性雑草は、畦畔で集中的に見られるため、畦畔から圃場内へ侵入しているシュート数で評価した。なお、すべての調査は当県の 8 行政地域 (桑名、四日市、鈴鹿、津、松阪、伊勢志摩、伊賀、紀州) ごとに

行い、各地域を所管する地域農業改良普及センターや中央農業改良普及センターの普及指導員とともに実施した。

② ヒレタゴボウ実態調査

三重県では、ヒレタゴボウが十数年前から目立ち始め、この数年で発生が急増している。水稻の収穫時期には、草高 1.5m 程度まで成長し、水稻収穫の大きな障害となっている (図-1、図-2)。そこで、ヒレタゴボウの生態解明や防除技術確立を目的とし、当県では 2021 年～2022 年に初めて実態調査を実施した。調査時期はヒレタゴボウの発生が目立ち始める 8 月上旬 (「コシヒカリ」の出穂期後～成熟期前) とした。調査地点は上記の水田残草実態調査と同一地点とし、調査方法は遠観で発生程度を評価した。発生程度は



図-1 開花期のヒレタゴボウ



図-2 ヒレタゴボウ多発により収穫不能となった水稻

表-1 残草発生程度の草種別評価基準

草種	発生程度					
	0	1(微)	2(少)	3(中)	4(多)	5(甚)
一年生、多年生、湿生(本/㎡)	0	1未満	1~10	10~50	50~100	100以上
ミゾハコベ・マツバイ	無	まばら	少発生	中発生	多発生	甚発生
イネ科匍匐性(シュート/10m)	0	1未満	1~10	10~50	50~100	100以上



図-3 ヒレタゴボウ発生程度の評価基準

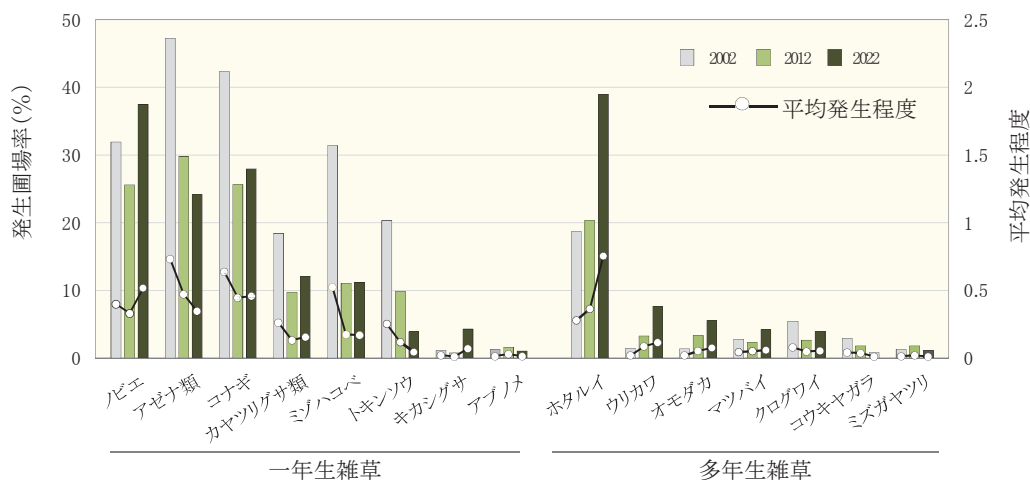


図-4 県内水田圃場における草種の発生遷移（一年生，多年生）

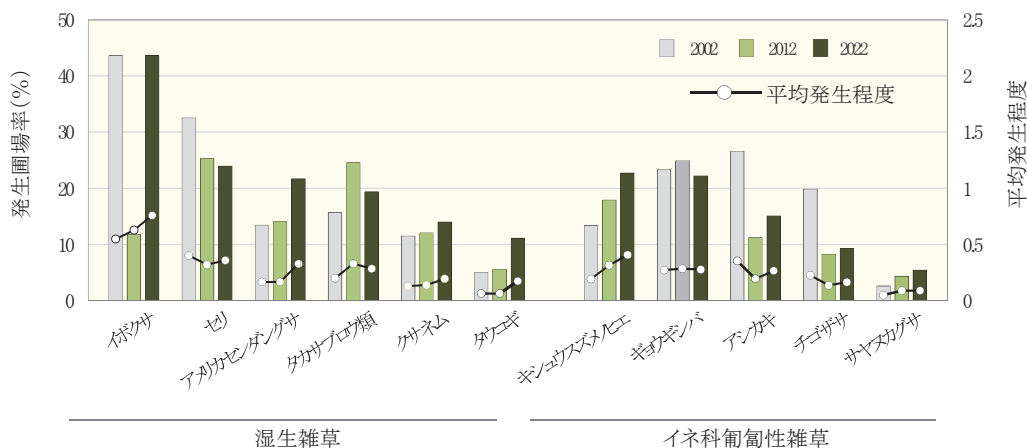


図-5 県内水田圃場における草種の発生遷移（湿生，イネ科匍匐性）

注）発生圃場率は調査した 1450 筆のうち当該草種の発生が確認された圃場の割合，平均発生程度は各草種の 6 段階評価結果を 0～5 の値で加重平均したもの。

無，少（まばらに発生），中（一部で群生），多（圃場全体で発生）の 4 段階とした（図-3）。

調査結果

① 水田残草実態調査

今回の調査は，延べ 10 日間で，県内 145 地点の約 300ha を対象とした。

2022 年における当県の水稲作付面積が 25,600ha であったことから，今回の調査はその約 1.2% を占めており，県内の残草発生実態を概ね把握することができたと考えられた。

今回の調査で確認された草種は，一年生雑草が 31 種，多年生雑草が 9 種，湿生雑草が 9 種，イネ科匍匐性雑草

が 6 種の計 55 種であった。なお，前回調査で確認された草種は 53 種であり，今回新たに確認された雑草はオオバコ科の「オオアブノメ」とアカバナ科の「ヒレタゴボウ」の 2 種類であった。

今回の調査で確認された主な雑草とこれまでの発生推移を図-4 及び図-5 に示した。

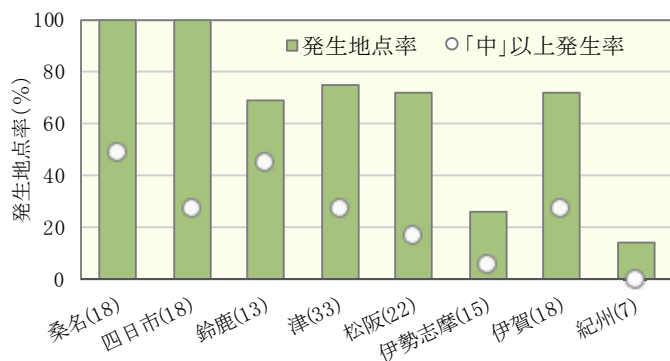


図-6 県内各地域におけるヒレタゴボウの発生状況
注) 発生地点率は調査した144地点のうちヒレタゴボウの発生が確認された地点の割合。カッコ内の数字は調査地点数。

表-2 三重県における農業経営体規模の推移

年度	経営耕地面積別経営体数(戸)				1経営体あたりの 経営耕地面積(ha)
	～1.0ha	3.0～5.0ha	5.0ha以上	合計	
2003	31,410	14,960	590	46,960	0.8
2012	17,700	11,000	900	29,600	1.2
2022	9,900	5,900	1,200	17,000	2.2

農林水産省「農業構造動態調査」より作成。

一年生雑草については、ノビエに顕著な増加が見られ、県内の発生圃場率は過去最多の37%となった。地域ごとの発生圃場率では、津を除く7地域において過去最多となり、特に、伊勢志摩や伊賀では前回と比較して2.3倍及び2.6倍となった(データ省略)。また、アゼナ類やコナギは前回から大きな増減が見られなかったが、発生圃場率が24%及び28%となり、他の一年生雑草と比較して高い水準で発生していることが確認された。

多年生雑草については、ホタルイに顕著な増加が見られ、県内の発生圃場率は過去最多の39%、地域ごとの発生圃場率も全地域で過去最多となった。平均発生程度も全草種で最大の0.8となった。ウリカワやオモダカも過去最多の発生となり、前々回調査と比較してそれぞれ5.4倍及び4.0倍の発生圃場率となった。また、コウキヤガラはこれまで桑名～伊勢志摩の沿岸部で見られる傾向があったが、今回の調査において内陸部の伊賀で初めて確認された。

湿生雑草については、イボクサに増加が見られ、発生圃場率は全草種で最多の44%となった。特に、紀州で県内最多の68%となり、津や伊勢、伊賀でも50%前後の高い水準となった。一方で、桑名や四日市では減少傾向となり、県内でも発生推移に差異が見られた(データ省略)。また、アメリカセンダングサやクサネム、タウコギも増加傾向となった。

イネ科匍匐性雑草については、キシウスズメノヒエが増加傾向であり、前々回調査と比較して1.7倍の発生圃場率となった。これまでの調査では県北部～中部で多く見られていたが、今回の調査では松阪や伊勢志摩、紀州といった県南部での増加が目立った。また、今回の調査においてアシカキが紀州で初めて確認された。

② ヒレタゴボウ実態調査

県内各地におけるヒレタゴボウの発生状況を図-6に示した。今回調査した144地点のうち、103地点で発生が確認され、県内の発生地点率は71%に達した。また、県北部の桑

名及び四日市では調査した全地点で、県中部の鈴鹿や津、松阪でも約7割の地点で発生が確認された。一方で、県南部の伊勢志摩及び紀州では、約2割の地点となり、発生地点率は県内を北上するに連れて高くなることが明らかとなった。発生程度については、中発生(一部で群生)又は多発生(全体で発生)の地点が県内の26%を占め、多くの地域でヒレタゴボウが蔓延状態となっていることが判明した。

考察

① 経営規模及び除草剤の変遷

当県における農業経営体数及び1経営体あたりの経営耕地面積を表-2に示した。経営体数は2003年には46,960戸あったが、この約20年で5.0ha未満の経営体数が1/3程度になったことから、2022年には17,000戸まで減少した。一方で、5.0ha以上の経営体数は2倍以上に増加し、1経営体あたりの耕地面積も0.8haから2.2haまで大きく拡大した。このことから、当県では農地の集約が進み、経営体の規模拡大が急激に進んでいることがうかがえ、これが雑草の発生状況にも影響しているとみられる。伊藤(1993)は多年生雑草や一部イネ科雑草は農機具に付着して移動しやすいことを報告している。今回調査において、コウキヤガラが初めて確認されたり、キシウスズメノヒエが広域化していたことは、経営体の規模拡大により、塊茎や種子等が人為的に移動したこと

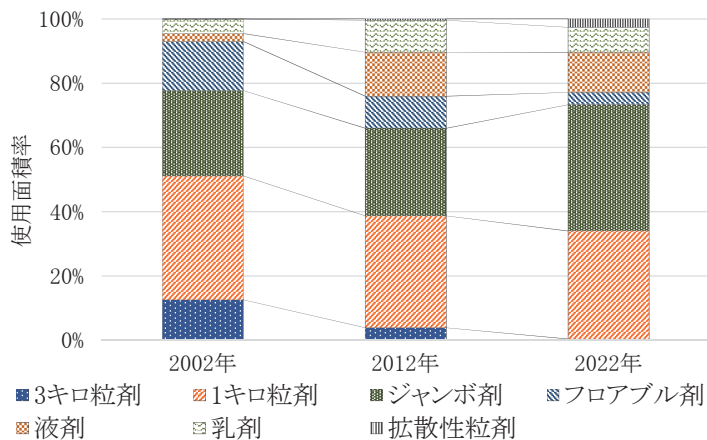


図-7 水稻除草剤の剤型別使用割合
日本植物防疫協会「農業要覧」の農業種類別県別出荷数量表から推定

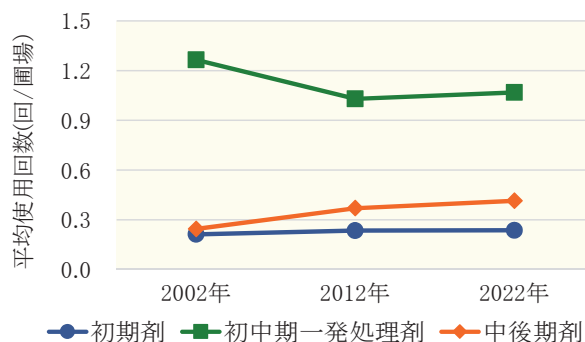


図-8 水稻一作における水稻除草剤の時期別平均使用回数
日本植物防疫協会「農業要覧」の農業種類別県別出荷数量表
及び農林水産省「作物統計調査」の水稻作付面積から推定

が一因であると考えられる。

水稻除草剤の剤型別使用割合を図-7に示した。2002年には、1キロ粒剤の使用割合が最も多く（使用面積率19.3%、以下カッコ内は使用面積率を示す）、次にジャンボ剤（13.3%）、フロアブル剤（7.6%）、3キロ粒剤（6.3%）という順で使用されていた。しかし、2012年には、1キロ粒剤（17.4%）や3キロ粒剤（2.0%）、フロアブル剤（5.0%）の割合が減少し、液剤（6.9%）及び乳剤（5.0%）の割合が増加した。さらに、2022年には、3キロ粒剤及び1キロ粒剤の割合が一層減少した一方で、ジャンボ剤の割合が最も多くなった（19.6%）。また、250gや300gといった少量散布が可能な拡散性粒剤は、2002年には0.04%のみであったが、2022年には約33倍の1.3%まで増加した。この背景には、経営体の規模拡大によって除草時間も削減が求められ、除草剤の剤型はより省力散布が可能なものに移行しつつあることが考えられる。しかしながら、これらの剤は、3キロ粒剤や1キロ粒剤と比較して、湛水深や風、圃場条件（面積、表層剥離、藻類）等の影響を受けやすく（日本植物防疫協会）、除草効果の低下リスクが高いとされる。ジャンボ剤を湛水深5cmまた

は2cmで使用した場合、2cmではホタルイの除草効果が劣ることが報告されている（吉沢ら 1998）。このことから、今回の調査でホタルイやノビエ等の比較的防除しやすい草種が増加していたことは、剤型の変遷も一因であると推察される。なお、ホタルイについては、宮城県でも増加が報告されており（大川ら 2015）、同県で確認された新規ALS阻害剤交差抵抗性個体（大川ら 2014）との関係性が示唆されている。当県においては新規ALS阻害剤の抵抗性検定を実施していないため、抵抗性個体の有無は明らかとなっていないが、同様の草種増加が今後も見られる場合、追加の調査が必要である。

水稻一作あたりにおける除草剤の時期別平均使用回数を図-8に示した。初期剤の平均使用回数は2002年には0.21回であったが、2022年には0.24回となり、大きな変化が見られなかった。前述のとおり除草作業の省力化が進みつつあるが、安定的効果を期待し、初期剤の体系処理を実施している経営体が、現在も一定数存在していることが明らかとなった。また、中後期剤の平均使用回数は2002年には0.24回であったが、2022年には0.41回まで増加している。これは、中後期剤にジャンボ剤や拡散性

粒剤といった省力剤型が普及したこと、乗用管理機やドローン等散布機の導入が進んだことが影響していると考えられる。そして中後期剤の使用が容易になったことにより、一発処理剤のみで抑えなくても、中後期剤で防除できるという思考に変化した可能性がある。今回の調査は移植後50日頃、すなわち後期剤の散布前後という時期でもあった。そのため、一発処理剤で防除できなかった雑草をまだ確認することが可能であったとみられる。これまで十分に防除できていたウリカワやオモダカが今回増加傾向となったことは、「一発処理剤＋中後期剤」の体系除草が一部経営体で常態化しつつあることが考えられる。

② ヒレタゴボウ拡大の背景

今回の調査において、当県におけるヒレタゴボウの発生や蔓延状況が明らかとなった。発生程度が「中発生」以上では、水稻収穫時に手取り除草を行ったり、コンバインを低速走行したりすることが求められ、労働力や作業時間が増加することが想像できる。さらに、同じアカバナ科のチョウジタデは、多発生の場合、肥料の収奪や競合等により水稻の生育にも影響するため（森田ら 2014）、ヒレタゴボウにお

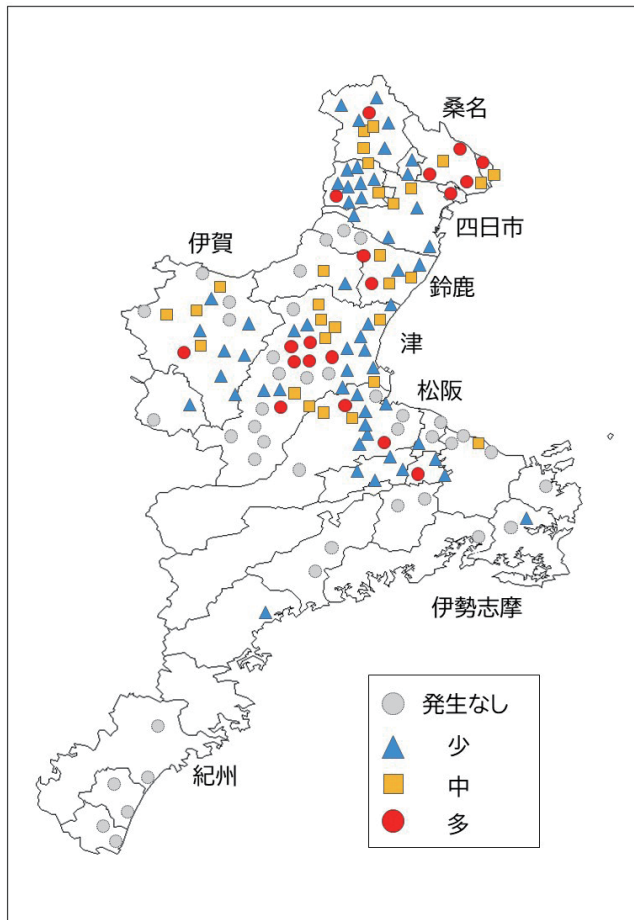


図-9 ヒレタゴボウの分布と発生程度

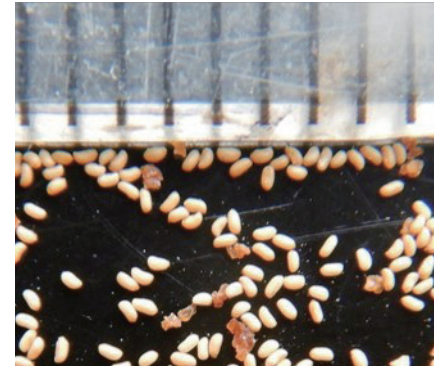


図-10 ヒレタゴボウの種子
注) スケールの1メモリは1mmを示す。

おわりに

今回の調査においては、ノビエやホタルイ等の発生が過去最多となり、ウリカワ及びオモダカも再び増加していることが確認された。これらの草種は、防除方法が既に確立されており、有効な除草剤も複数あることから、除草剤の適正使用が徹底されれば、十分に対処することが可能と考えられる。また、コウキヤガラ等は今回の調査で初めて確認された地域があり、ヒレタゴボウは県内ほぼ全域に発生及び被害が拡大しており、これら草種発生の広域化については人為的な伝播も背景にあると推察された。今後も経営体の規模拡大は続いていくとみられ、今回のような草種の増加や拡大が起こり得ると考えられる。このような草種の変動に対して、三重県農業研究所では引き続き各機関と連携して、防除技術の開発等に努めていく。

謝辞

今回の調査は（一社）三重県植物防疫協会との共同研究により実施した。また、農研機構中日本農業研究センターの内野彰博士には調査に同行いただき、多くの助言をいただいた。三重県中央農業改良普及センター及び地域農業改良普及センターの皆様には各地域の調査にご協力いただいた。ここに

いてもその可能性が懸念される。

県内におけるヒレタゴボウの分布状況を地図化したところ（図-9）、伊勢湾沿いの平坦部だけでなく、県境に近い伊賀地域等の中山間部においても発生が見られたうえ、河川等水系の異なる遠地においても確認された。ヒレタゴボウの種子は長さ0.3mmと小さく（図-10）、千粒重も19mgと軽いため（浅井 2015）、調査以前は風や水等による自然伝播が拡大の要因であると想定していた。しかしながら、今回の調査結果において山地や水系を超える広域的な発生が見られたことから、ヒレタゴボウについても前述のとおり人為的な伝播が大きく影響していると考えられた。すなわち、微小な種子がトラクタやコンバイン等の作業機に付着し、人間の活動を通じて移動したことが、短期間で広域的に広まった要因で

あると推察された。

また、ヒレタゴボウの発生地点数は、6月の水田残草実態調査では23地点のみであったが、8月のヒレタゴボウ実態調査では103地点まで増加した。6月には4～5葉齢程度の大きさであったが、8月には水稻よりも大きくなり、開花している個体も多数あった。当県での試験においても、ヒレタゴボウは発生が不斉一であり、出芽後の成長速度が早いことが明らかとなっている（データ省略）。そのため、発生の初期段階を見落としたり、収穫前日数の超過によって農薬散布のタイミングを逃したりする可能性が高く、これが被害拡大の一因であると考えられる。今後の拡大を防ぐためには、発生動態や防除適期等を解明していくことが重要である。

記して心より御礼申し上げる。

参考文献

浅井元朗 2015. ヒレタゴボウ.「植調雑草大鑑」.全農教, 67.
伊藤操子 1993. II -6. 雑草の伝搬.「雑草学総論」.養賢堂, 95-103.
神田幸英・浅野泰彦 2003. 三重県における水田雑草の残草実態. 雑草研究 48(別), 248-249.
大川茂範・北川誉紘・青木大輔・内野彰 2013. 宮城県の水稲作圃場における ALS 阻害剤交差抵抗性イヌホタルイの確認. 雑

草研究 58(別), 94.
森田弘彦・浅井元朗 2014. チョウジタデ.「原色雑草診断・防除辞典」.農文協, 解説水 3- 水 4.
日本植物防疫協会 2002. 農業種類別県別出荷数量表.「農業要覧 2002」, 212-392.
日本植物防疫協会 2012. 農業種類別県別出荷数量表.「農業要覧 2012」, 218-412.
日本植物防疫協会 2022. 農業種類別県別出荷数量表.「農業要覧 2022」, 224-425.
日本植物防疫協会 適正使用と適切な水管理. <https://japr.or.jp/tekisei/>, (参照 2024-08-20).
農林水産省. 平成 14 年度・平成 24 年度・

令和 4 年度作物統計調査.
大川茂範 2014. 宮城県における除草剤抵抗性水田雑草の現状と課題. 農業および園芸 90(1), 203-210.
大西順平・田畑茂樹・中山幸則 2015. 三重県における水田雑草発生の特徴と変化. 日本作物学会第 240 回講演会.
吉沢長人・小澤啓男・則武晃二・竹下孝史・鴨居道明 1998. 水稲除草剤の投げ込み方式(ジャンボ剤)による省力化施用技術の開発. 雑草研究 43(3), 181-185.

田畑の草種

目処萩・筮萩(メドハギ)

安倍晴明は少しばかり慌てていた。

というのも、3 日前に宮中で卜占を行ったとき持って行った著(今でいう筮竹のこと。古くはノコギリソウの茎が使われていた。)を、村上帝がよく見せてほしいというので置いてきたのだった。ところが事もあらうに、その日の夜、内裏に火がでてしまった。すぐさま式神に取りにいかせようかと思案したのだがすでに遅く、火は著を置いてあった帝の御寝所まで回ってしまっていた。

晴明の使っていた著は、陰陽師の師である賀茂忠行から譲られた著で、唐から持ち帰ったものと言われていた。しかも藤原安子中宮から内裏が新しくなるまでの間どこに難を避ければよいかを占ってほしいと問われ、その卜占をするにも著が必要であった。しかし、早速に著が準備できるわけでもなく、陰陽寮の誰かに借りるわけにもいかず、思案に暮れていたところであった。その時、師の賀茂忠行の言葉を思い出した。もし著がすぐさま手に入らないときには萩の茎がその代わりを担ってくれるであろうから、萩を探せばよいということ。

晴明は式神を使って萩を探させた。時節は秋。萩も花を付けているだろうからすぐに見つかるだろうと思っていた。しかし式神が持って帰ってくる萩は、花が咲いているのはいいとしても盛んに枝分かれしていたり、先がしな垂れていたり、地面を這っていたりして著には使えないような萩がほとんどであった。そんな中で、ある式神が枝分かれして束になった萩を持ってきた。葉や花は密についていて枝分かれしてはいるが茎はしっかりと木のようにまっすぐであった。聞けば川の土手に生えていたという。すぐに晴明はすべての式神をそこに向かわせ、できるだけ多くの萩の茎を採ってこさせた。

採ってきた萩の茎を 1 本ずつに分け、その茎から葉や花、枝分かれしている茎をしごきとらせた。そうしてその茎の中からできるだけ太さが一定のものを選り、葉や花のつけねの凹凸をやすりで丁寧に削り取らせた。それらを一定の長さに揃え 50 本をまとめると賀茂忠行が言っていた著として卜占に使う

須藤 健一

には十分であると思われた。この時に安倍晴明が使った萩がメドハギであった。

メドハギはマメ科ハギ属の多年草。全国の日当たりの良い草地や道端、堤防や河川敷などでみられる。背丈は 60cm から 1m ほど。茎は硬く木質化するが冬には完全に枯死し、翌年には新たな茎が立ち上がってくる。茎の基部ではほとんど枝分かれせず、主枝や途中から出た枝はほぼ上へと伸び、竹箒を逆さまに立てかけたような姿になり、遠くからでも区別しやすい。葉は 3 出複葉、小葉は幅が狭くくさび形～倒披針形で先が丸い。頂小葉が側小葉よりやや大きい。茎の周りに房のように付く。8 月～10 月頃に葉腋に淡黄色の花を数個ずつ付ける。旗弁に紅紫色の斑点が出る。閉鎖花もよくできる。

萩は万葉の時代から秋の七草の一つとして愛でられてきた。その万葉人が愛でた萩はヤマハギであったと考えられているが、メドハギはヤマハギと比べると丈も低く花色もヤマハギの紅紫色と比べて淡黄色と目立たず、あまり見向きされなかったようである。しかし陰陽師たちにとっては卜占時の著として重宝されていたのであろう。

