

中池見における水田雑草保全の取り組み — 3年間のまとめ —

関 岡 裕 明*・下 田 路 子*・中 本 学**

Hiroaki Sekioka, Michiko Shimoda & Manabu Nakamoto:
Land management to conserve paddy weeds in Nakaikemi, Tsuruga City,
Fukui Pref. —results of 3 years studies—

はじめに

デンジソウやミズアオイといった、かつては「水田の害草」(笠原, 1978)とされていた水生・湿生植物の多くが、環境庁(2000)により、現在では絶滅の危機に瀕した植物として位置づけられている。しかしながら、二次的自然の保全対策を具体的に示した例は少ない(植田, 1999)。

筆者らは、中池見(福井県敦賀市)において、湿田での水田雑草の保全に関する研究を1997年より続けており、その結果の一部はすでに下田(1998)、下田ほか(1999)、中本(1999)、下田ほか(2000)、関岡ほか(2000)、藤井(2000)などが報告している。

今回は、1997年から1999年にかけて継続した3年間の維持管理と、植物モニタリングの結果について報告する。維持管理作業が中池見の希少な植物種の保全に有効であることは、すでに上記の報告により確認されてきているが、モニタリングを続ける中で、希少種の保全に対する課題も新たに出来た。そこで、今回の報告では、維持管理を実際に行ってきた中での課題についても報告する。

調査地の概要

中池見は、福井県敦賀市の東部に位置する面積約25haの地域である。中池見ではかつては全域で水田耕作が営まれていたが、1970年ころより耕作の放棄が進み、現在ではすべての水田が耕作放

棄されている。中池見の歴史や農作業については、下田(1998)、下田ほか(1999)、杉山(1998)などに掲載されており、これらの報告の中で、中池見はたいへん泥深い湿田であったことが述べられている。

今回の研究は、中池見の南部に位置する「環境保全エリア」において実施した。環境保全エリアは、約4haの耕作放棄水田と周辺の集水域から構成され、約10haほどの面積を有している。環境保全エリアの平地部では、かつては全域で水田耕作が営まれていたが、維持管理試験と生物のモニタリングを開始した1997年には、大部分の水田は耕作放棄されていた。環境保全エリアでは、生物の保全を目的に、地元の農家に依頼し、水路の清掃、田起こし(図1)や草刈など、従来の営農作業にもとづく維持管理作業を実施している(下田, 1998; 関岡ほか, 2000)。

調査方法

1. 希少な植物種の確認調査

維持管理を実施している環境保全エリア内の希少な植物種の発生状況を把握するため、4～10月の植物の生育期間を通じて月1回の頻度で環境保全エリア内を踏査し、希少種の発生を開花・結実等の有無などの状況とともに記録した。

なお、本論で述べる「希少な植物種」とは、デンジソウやミズアオイ等の水生・湿生植物であり、

*東和科学(株); **大阪ガス(株)



図1. 維持管理作業の様子(田起こし)

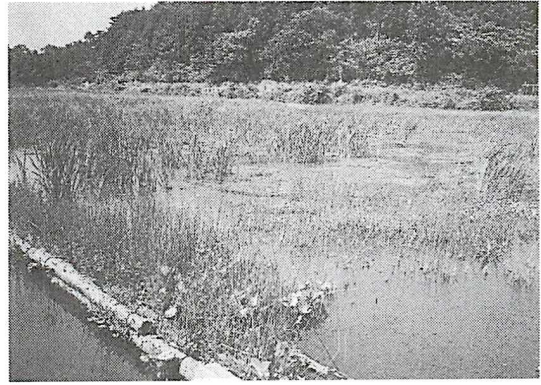


図2. 集中モニタリング区の休耕田(2000年)

環境庁(2000)による絶滅危惧種と、渡辺(1989)、大阪ガス(1996)により福井県で分布が限られるとされている種である。

2. 希少な植物種の集中モニタリング

環境保全エリア全域の希少種の発生状況を把握する一方、一部の休耕田においては、希少種の経年的な分布の変化を把握した。集中モニタリング区(図2)として、希少な植物種が多く発生する休耕田を一筆選定し、その中での希少種の分布を地図上にプロットするとともに、個体数またはシュート数を計数した。

3年間の集中モニタリングを行った休耕田では、以下の維持管理が行われている。これらの維持管理作業は、その年の植物の発生状況や、降雨の状況に応じて、また、他の休耕田との水位の関連など、環境保全エリア全域で総合的な判断を行いながら実施された。

- * 周辺水路の江ざらい(水路掃除, 4, 8月)
- * 田起こし(4月)
- * 畦, 周辺水路の草刈(5, 7, 8月)
- * 休耕田の水位モニタリング, 調整(4~9月, 毎日)
- * 畦, 周辺水路の畦修理(10月)

3. 動物による水生・湿生植物の食害試験

下田ほか(2000)は、ミズニラのアメリカザリ

ガニによる食害の可能性について触れ、植物と動物の相互関係の検証を行うべきであることを述べている。そこで、動物の植物への影響を検証するための予備試験として、休耕田に囲いを用いた食害試験を実施した。予備試験では、大きさの異なる網目の金網で製作した囲い(50cm×50cm)を休耕田に設置した(図3)。網目の大きさは、一方は水中の小動物が容易に出入りができると考えられる15mmとし、他方は小動物が容易に入り込まないと考えられる3mmとした。これら二つの囲いの中に、水面が埋まるほどのトチカガミを投入し、その後のトチカガミの生育量を計測することとした。

調査結果

1. 希少な植物種の発生状況

1997年より環境保全エリア内において18~19種の希少な植物種を確認した(表1)。環境保全エリアにおいて、1994年に実施されている生物調査(大阪ガス, 1996)では、1997~1999年にかけて確認された19種のうち、ミズワラビ、ミツガシワ、ミズトラノオなど6種の希少な植物種が確認されていた。田起こしや草刈などの維持管理試験を開始した1997年以降は、ミズニラ、デンジソウ、サンショウモなど、多数の種が新たに確認された。

2. 希少な植物種の集中モニタリング

希少な植物種の集中モニタリングを行った休耕



図 3. 動物の影響の予備試験の様子

田は、面積約540m²であり、1995年までは水田耕作が行われていた。この休耕田では、1997～1999年のモニタリング期間中に、ミズアオイ、ミズトラノオ、ヤナギヌカボおよびミクリの4種の希少種が確認された。この中で1997年に分布量の多かったミズアオイ、ヤナギヌカボ、ミズトラノオにつ

いて、それぞれの種の分布面積、個体数またはシュート数を記録した結果、種により発生状況は大きく異なっていた(図4、5)。

ミズアオイは、維持管理を開始した1997年には分布面積、個体数とも少なかった。分布面積は、1998年には一度広がったが、1998年は減少し、個体数は年々増加する傾向にある。現地調査により、1997年には休耕田の中央付近のみ分布していたが、その後徐々に休耕田全域に分布が広がったのを確認した。

ヤナギヌカボは、モニタリング期間を通じて分布面積、個体数とも少なく、また、その量に大きな変化はみられなかった。現地調査では、毎年、ほぼ同じ位置から個体が発生していることを確認した。

ミズトラノオは、1997～1999年の3年間を通じて分布面積、シュート数ともに他の2種に比べて

表 1. 環境保全エリアの希少な植物種発生経年変化

科 名	和 名	1994年	1997年	1998年	1999年	希少性の評価 ¹⁾	生活型
ミズニラ	ミズニラ		○	○	○	絶滅危惧Ⅱ類, 福井希少	多年草
ミズワラビ	ミズワラビ	○	○	○	○	福井希少	1年草
デンジソウ	デンジソウ		○	○	○	絶滅危惧Ⅱ類	多年草
サンショウモ	サンショウモ		○	○	○	絶滅危惧Ⅱ類, 福井希少	1年草
アカウキクサ	オオアカウキクサ		○	○	○	絶滅危惧Ⅱ類	多年草
タデ	ヤナギヌカボ		○	○	○	絶滅危惧Ⅱ類, 福井希少	1年草
ヒシ	ヒメビシ		○	○	○	絶滅危惧Ⅱ類, 福井希少	1年草
ミツガシワ	ミツガシワ	○	○	○	○	福井希少	多年草
シソ	ミズトラノオ	○	○	○	○	絶滅危惧Ⅱ類, 福井希少	多年草
ゴマノハグサ	マルバノサワトウガラシ			○	○	絶滅危惧ⅠB類	1年草
キク	マアザミ		○	○	○	福井希少	多年草
	オオニガナ		○	○	○	絶滅危惧Ⅱ類	多年草
トチカガミ	ミズオオバコ		○	○	○	福井希少	1年草
イバラモ	イトトリゲモ		○	○	○	絶滅危惧ⅠB類	1年草
ミズアオイ	ミズアオイ		○	○	○	絶滅危惧Ⅱ類	1年草
アヤメ	カキツバタ	○	○	○	○	絶滅危惧Ⅱ類, 福井希少	多年草
サトイモ	シヨウブ	○	○	○	○	福井希少	多年草
ミクリ	ミクリ		○	○	○	準絶滅危惧	多年草
	ナガエミクリ	○	○	○	○	準絶滅危惧	多年草
計		6	18	19	19	—	—

1) 「絶滅危惧Ⅰ類」, 「絶滅危惧Ⅱ類」, 「準絶滅危惧」は環境庁(2000)による評価。「福井希少」は、大阪ガス(1996), 渡辺(1989)による福井県で分布が限られる種

大きかった。分布面積は、ミズアオイと同様に2年目には広がったが、3年目には若干減少した。一方、シュート数は1997～1998年では大きな変化はみられなかったが、1999年にはシュート数が大きく増加していた。現地調査により、毎年、同じ場所から発生しつつ、周辺に分布を拡大している様子が確認された。

また、集中モニタリングを行った休耕田では、1999年よりミクリの分布量が徐々に増加していることが確認されている。

3. 動物による水生・湿生植物の食害

金網の囲いを用いた動物による食害の予備試験の結果、15mm網目の囲いでは、トチカガミを投入した3日後には、すべての個体は消滅した。消滅に至るまで、アメリカザリガニがトチカガミの葉を食べている様子が観察された。また、トチカガミの消滅後、タモ網で水生生物のすくいとりを行ったところ、50cm×50cmの囲いの中に、アメリカザリガニが十数匹確認された。

一方、3mm網目の囲いでは、トチカガミの個体数の減少はなく、9月に開花し、2000年5月には再び展葉を確認した。この囲いの中では、アメリカザリガニは確認されなかった。なお、1999年の開花は雄花のみであったため、2000年の発生は、種子ではなく殖芽によるものと考えられる。3mm網目の囲いでは、2000年に個体が発生したものの、6月には、3mm網目の囲いでも全てのトチカガミが消滅した。この休耕田では、春先にトノサマガエルやニホンアカガエルが多数産卵しており、この囲いの中でも産卵を行っていた。そして、幼生(オタマジャクシ)が発生後、展葉したばかりのトチカガミを食べている様子が確認された。

考 察

1. 希少な植物種の保全

中池見では、約20種の希少な水生・湿生植物が確認されている。これらの植物のうち、デンジソ

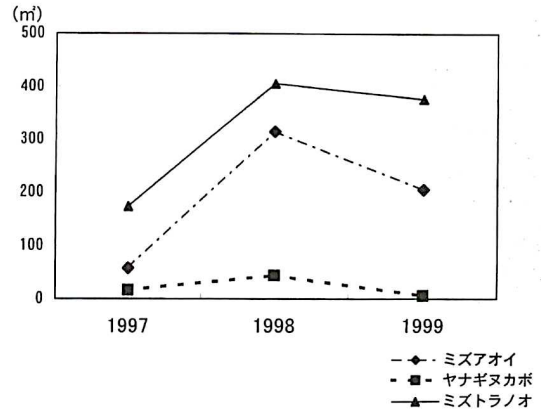


図4. 休耕田内の希少種分布面積の経年変化

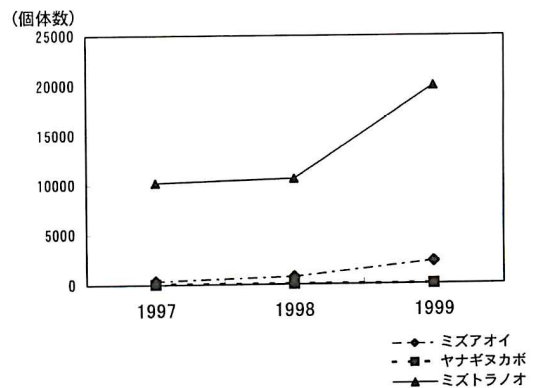


図5. 休耕田内の希少種個体数の経年変化

ウやミズアオイなど、多くは水田耕作とともに生育してきたものである。一方、ミツガシワのように、氷河期の遺存分布(角野, 1994)とされる植物もある。環境保全エリアでは、由来の異なる2つの種類の希少な植物種を保全しようとしている。現在のところ、これらの希少種については、維持管理を開始した1997年以降、毎年確認されていることから、保全手法は適切であったと考えられる。水管理は重要な作業であるが、実施は容易ではなかった。例えば、一筆の休耕田の水位を管理するためには、環境保全エリア全域の休耕田の水位に配慮しつつ、流末部の水門、休耕田ごとの水口の管理をはば毎日行わなければならない。したがって、中池見の希少種の保全には、現場の状況を熟知した者がかかわる必要がある。

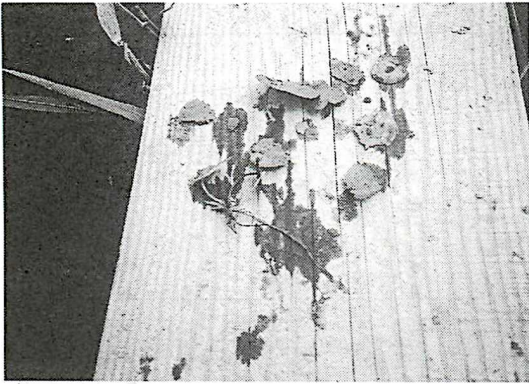


図6. アメリカザリガニに食害を受けたトチカガミの葉

現在、環境保全エリア平地部の維持管理は、年間のべ400～500人ほどの地元農家により行われている。筆者らは、今後の維持管理においては、作業の簡便化も検討課題と考えている。しかしながら、環境保全エリアではもともと23軒の農家が日々農作業をする中で希少な植物種が維持されてきたことを考えると、現在の作業量は従来より少なく、今後の省力化は容易ではないと思われる。

2. 水田雑草保全上の課題と今後の取り組み

環境保全エリアでは、水田耕作とともに生育する希少な植物種の多くが、維持管理作業により生育が確保されることを確認した。環境保全エリアでは、このように希少種が経年的に発生しているのみでなく、多様な水生・湿生植物の保全、植生の多様性という点からも保全が図られていることが明らかにされている（関岡ほか、2000）。一方、筆者らが実際の維持管理作業を行っている中では、以下のようないくつかの課題も発生している。

i. 動物による食害

食害の予備試験は、アメリカザリガニおよびオタマジャクシによる被食が、水生・湿生植物の生育に少なからず影響を与えていることを示している。

筆者らは、アメリカザリガニが1997年ころより徐々に増加し、1999年には特に個体数が多かったことを確認している。アメリカザリガニは、動物・



図7. アメリカザリガニ駆除のため設置した籠ワナ

植物をともに食べる雑食性の外来の甲殻類である（山口、2000）。今回の予備試験以前の、1997～1999年のモニタリングの実施中に、筆者らはアメリカザリガニが、草刈後に水路を流れるアゼスゲの葉やマコモの根などの水生・湿生植物を食べている様子をしばしば観察してきた。

アメリカザリガニは、もともと外来の動物であり、近年まで中池見には生息しなかったことと、希少な植物種の生育にも影響を与えていることを考慮すると、環境保全エリアからは排除する必要があると考えられる。現在のところ、薬品の使用は他の水生動物にも影響を及ぼすと考えられるため、水路、池沼や休耕田等でのタモ網によるすくい取りを行っているほか、市販の籠ワナを用いた採取（図7）により除去を試みている。しかし、現状では著しい効果を得るまでには至っていない。

ii. 多年草の増加

田起こしは、希少な植物種を保全するための有効な手段ではあるが、田起こしを行っても徐々に多年草の割合が増加することもわかった（図8）。組成的には、サンカクイの優占度が高くなり、コナギなどの1年生草本の割合は低くなりつつある。このまま推移すると、多年草の割合はさらに高くなり、1年生の希少種が消滅する可能性もある。

そこで、2000年より「復田」の試験を新たに開

始した。復田とは、耕作放棄された水田に再びイネを植え付けることである。中池見では、多くの場合、耕作放棄直後は1年生草本が優占し、その後徐々にサンカクイあるいはチゴザサやアゼスゲなど多年草の優占する低茎草本群落に変わり、さらに、ヨシやマコモの優占する高茎草本群落に移移することが確認されている (Nakamoto & Fujii, 2000)。

復田の試みは、このような遷移を途中段階で、稲作を行っている段階まで戻すことである。復田により、管理されていても徐々に多年生草本の割合が高くなっていく休耕田で、1年生草本の優占する草本群落に維持できる可能性がある。

復田は、環境保全エリアにおいて初めての取り組みであり、現在モニタリングを行っているところである。その結果については、今後、改めて報告したい。

おわりに

本論では、維持管理手法の有効性を確認する一方で、筆者らが実際に維持管理にかかわってきた立場から、現場的な課題についても述べた。

これまでの3年間で、湿田における希少な植物

種の保全手法が、かなり確立できたように思う。しかし、今回示したように、まだ課題は残されている。今後、さらに新たな課題も出てくるであろう。これまでの筆者らの取り組みでは、維持管理作業を行いつつ、一方でモニタリングを行い、その結果をフィードバックしている。今回の成果は、このような手法を綿密に行ってきたことによると考えている。環境保全エリアでの希少な植物種、多様性の保全のため、今後も引き続き維持管理とモニタリングをつづけていく予定である。

謝 辞

水澤 智、百瀬 剛、小澤正幸、宇山三穂、大財順子の各氏には調査にご協力いただいた。また、維持管理の実施にあたっては、株式会社テクノグリーンの筒井宏行、柿迫雅之の各氏、および、敦賀市檜曲地区、深山寺地区の農家の方々に多大なご協力と維持管理上のアドバイスをいただいた。その他、多くの方々にご意見、ご教示をいただいた。これらの方々に厚くお礼申し上げたい。

引用文献

藤井 貴, 2000. 農村ビオトープの保全・造成管理—

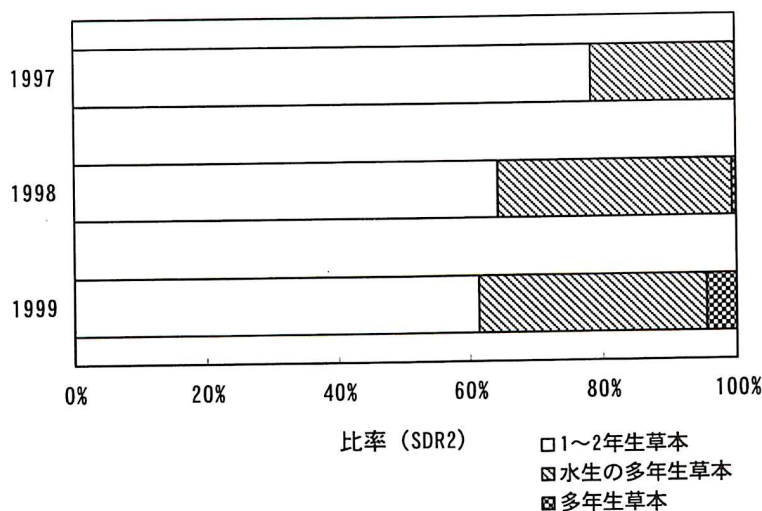


図8. 休耕田の生活型組成の変化 (未発表)

- 敦賀市中池見での事例－「自然復元特集7
農村ビオトープ－農業生産と自然との共存－」
(自然環境復元協会編), pp. 83-107. 信山社
サイテック.
- 角野康郎, 1994. 日本水草図鑑. 文一総合出版.
- 笠原安夫, 1978. 日本雑草図説. 養賢堂.
- 環境庁, 2000. 改訂・日本の絶滅のおそれのある野生
生物－レッドデータブック－8 植物 I (維
管束植物). 環境庁自然保護局野生生物課.
- 中本 学, 1999. 水田生態系の保全とその管理手法.
「平成11年度環境システム研究所公開講座 専
門講座 自然環境復元の理論と技術 その7」
(常盤学園短期大学附属環境システム研究所編),
pp. 87-96. 常盤学園短期大学附属環境シス
テム研究所.
- Nakamoto, M. & Fujii, T, 2000. Succession and
the flora and fauna of Nakaikemi. Pro-
gram with Abstracts of Quebec 2000:
Millennium Wetland Event, p.492.
- 大阪ガス株式会社, 1996. 敦賀 LNG 基地建設に係る
環境影響評価書.
- 関岡裕明・下田路子・中本 学・水澤 智・森本幸裕,
2000. 水生植物および湿生植物の保全を目的
とした耕作放棄水田の植生管理. ランドスケ-
プ研究 63 (5): 491-494.
- 下田路子, 1998. 福井県敦賀市中池見の農業と植生,
および維持管理試験について. 植生情報 2:
7-18.
- 下田路子・宇山三穂・中本 学, 1999. 深田の植物－
敦賀市中池見の場合－. 水草研究会会報 66:
1-9.
- 下田路子・関岡裕明・宇山三穂・中本 学・筒井宏行,
2000. 「水田雑草」の動態と保全－敦賀市中池
見の事例－. 水草研究会会報 69: 5-11.
- 杉山恵一, 1998. 中池見の現状とその保全対策につい
て. 関西自然保護機構会報 19: 81-87.
- 植田邦彦, 1999. 里山は今. プランタ 66 (11月号):
4-8.
- 渡辺定路, 1989. 福井県植物誌. 自費出版.
- 山口恒夫, 2000. ザリガニはなぜハサミをふるうのか.
中公新書.