

水田の管理方法がトンボ保全に与える効果

Effect that method of managing paddy field gives to preservation of dragonfly

○若杉晃介*、藤森新作*

○WAKASUGI Kousuke*, FUJIMORI Shinsaku*

1. はじめに

1.1 背景と目的

農村地帯は農業という営みの中で造り出した二次的自然によって、多様な生物を育ててきた。しかし近年において、農法の変化やほ場整備事業等を要因とした生物多様性の低下が問題になっている。平成 19 年度から本格的に施行される農地・水・環境保全向上対策は生物多様性の維持・向上に貢献すると思われるが、その取組みの中で具体的にどのような活動や管理作業が有効なのか不明な点が多くある。そこで、農村の代表的な生物のひとつであるトンボを生物多様性の指標種とし、水田の管理がトンボの生息状況に与える影響を調べ、有効な保全方法について検討した。

1.2 水田に生息するトンボ保全対策と問題点

①休耕田利用型ビオトープ（ビオトープ水田）：耕作放棄水田を適切な水管理や植生管理を行うことで、生物保全地として利用する方法である。しかし、水の確保が難しく、効率良くトンボを保全する管理技術も確立されていない。

②冬期湛水水田：農閑期の水田に湛水し、主に渡り鳥の越冬地として利用する活動であるが、これに有機農法を組み合わせ付加価値をつけたブランド米として販売することで農家にもメリットのある取り組みとして注目されている。非灌漑期の湛水と無農薬はトンボの保全に寄与すると推測されるが、その効果については明確になっていない。

1.3 水田に生息するトンボの特徴

本州では約 100 種のトンボを見ることができ、そのうち約 40 種が水田を生息地（繁殖、成育、採餌、休憩場所など）として利用している。越冬形態はアカネトンボ属（赤トンボの仲間）等では卵、オツネトンボといったごく一部の種は成虫であるが、多くの種は幼虫（ヤゴ）で越冬する。そのため、非灌漑期の落水や早春の耕起・代掻きといった作業は水田で繁殖する種の生息に与える影響が大きいと思われる。



コドラート法とはある一定面積の枠（本調査では 50×50 cm）を用いて、枠内の生物を採取して、定量的に調査する方法である。各調査区で最低 4～5 回採取する。

2. 調査方法及び結果

2.1 耕起・代掻きがトンボ幼虫の生息に与える影響

農村工学研究所内のビオトープとして管理している 2 筆の水田（50×50m）のうち、一方で代掻きを行い、コドラート法を用いてヤゴの生息状況を調査した（Fig.1）。なお、代掻きは 5 月中旬にロータリーハローで行った。その結果、無代掻き水田では 5 月～6 月の個体数の変動はほとんどなかったのに対し、代掻きを行った水田ではイトトンボやアキアカネのヤゴの生息が全く確認出来なくなり、シオカラトンボのヤゴのみ低密度で採取された（Table1）。

Fig.1 ヤゴの調査状況(コドラート法)

Table1 代掻き前後のヤゴ個体数

調査日 植物の被度*	(個体数/m ²)			
	代掻き水田		無代掻き水田	
	5/13	6/13	5/13	6/13
アジイトトンボ	1.6			0.2
アオモンイトトンボ	8		1.2	2.2
キイトトンボ	2.4		0.2	0.2
オオイトトンボ				0.4
アキアカネ	1.6			
シオカラトンボ	8.8	0.8	0.6	0.8

5/14に代掻き
※被度は水面の植物の占有率を10段階で表したもの

*（独）農業・食品産業技術総合研究機構農村工学研究所 National Institute for Rural Engineering

キーワード：トンボ保全、ビオトープ水田、冬期湛水水田、耕起・代掻き、非灌漑期の落水

2.2 非灌漑期の落水が幼虫の生息に与える影響

農工研内の水田において、5月下旬～10月上旬まで湛水管理を行い、ヤゴの生息状況を調査した。なお、落水期間は土壌をサンプリングし、土中にあるヤゴを採取した。湛水期間中には10種の生息を確認できたが、落水期間はシオカラトンボ以外の種は確認できなかった (Table2)。一方、圃場調査において乾燥等に弱いと思われたアオモンイトトンボ幼虫の耐乾燥能力について、ワグネルポットを用いて精査した結果、湛水深がなくなり乾燥が進むと、砂質で4日、重粘土で8日、関東ロームで23日後に全滅した (Fig.2)。しかし、湛水管理をした場合は2ヶ月を経過しても90%以上が生きていた。

2.3 ビオトープ水田と慣行水田

農工研内の1筆水田内を通常の水稲栽培を行う水稲栽培区とビオトープ区に分け、ヤゴと成虫の生息状況を調査した。成虫調査はルートセンサス法 (調査ルートを設定し、ルート沿いに出現した個体を記録する方法) を用いた。その結果、成虫は両区共に確認した3科11種のうち、アオモンイトトンボ以外では明確な差がなかった (Table3)。ヤゴは水稲栽培区ではほとんど採取出来なかったが、ビオトープ区ではアオモンイトトンボ、シオカラトンボなど多数採取された。なお、水稲栽培区ではヤゴの餌資源となるカゲロウ目幼虫はビオトープ区の1/5程度しか生息せず、生息空間となる植生は除草剤の影響により、水稲のみの単調な環境であった。

2.4 冬期湛水水田

新潟県阿賀野市の冬期湛水水田とビオトープ水田 (通年湛水) でヤゴの調査を行った。冬期湛水水田は有機栽培であり、8～11月は収穫及び地耐力向上のために落水するが、それ以外は湛水管理を行っている。調査は冬期湛水水田の落水前の7月と再湛水後の11月に行ったが、冬期湛水水田ではほとんど採取されず、ビオトープ水田では4種採取できた (Table4)。

3. まとめ

通年湛水を行うビオトープ水田はトンボを保全する上で非常に効果的である。一方、農薬散布や非灌漑期の落水を行う慣行農法水田では成虫の成育場所としては機能していたが、ヤゴの生息場所 (繁殖地) には適していない。しかし、水稲栽培水田は生息密度が低くても広大な面積を確保できることから、トンボの生息条件を満たす農法や水田の基盤整備方法へシフトすることで、トンボ保全のポテンシャルは高くなる。特に、冬期湛水水田においては、暗渠の整備などにより落水期間が短縮できる水田基盤整備や落水時にヤゴが避難できる深みの設置といった技術を組み合わせることでトンボの保全、延いては生物多様性の維持・回復の可能性は高くなる。

(参考文献) 若杉晃介ら(2005); 水田の乾田化がトンボの生息環境に与える影響とその対策, 農土誌, 73(9), pp.3～6

Table2 乾田状態のヤゴ生息状況

調査日	2002						2003						
	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月
アジイトトンボ			0.4										
アオモンイトトンボ	0.4	7.6	7.2	28.8	17.2								
キイトンボ			0.4	0.8									
オイトンボ				0.8	2.8								
シオカラトンボ	3.2												
アキアカネ	4.8												0.8
ナツアカネ	1.6	0.4											
シオカトンボ			13.6	44	20.8	0.8	0.8	0.8	1.6		0.8		
シヨウジョウトンボ		8.8	6	25.6	9.6								0.8
キンヤシマ	1.2	4.8	44	10.4									

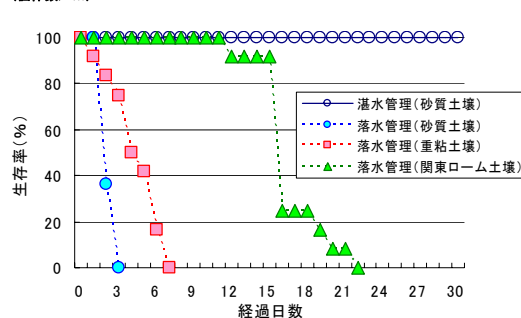


Fig.2 アオモンイトトンボ幼虫の生存率

Table3 水稲栽培区とビオトープ区の生息状況

	成虫		ヤゴ	
	水稲栽培	ビオトープ	水稲栽培	ビオトープ
アジイトトンボ	6	26		1
アオモンイトトンボ	85	425	3	164
キイトンボ	95	101		20
オイトンボ		2		5
シオカラトンボ	35	25		82
シヨウジョウトンボ	12	24		31
ナツアカネ	1	4		
アキアカネ	4	9		
シムロンボ	3	7		
ウスバキトンボ	1	1		
チョウトンボ	1	1		
キンヤシマ	1	4	6	71

Table4 冬期湛水水田のヤゴ生息状況

	冬期湛水	冬期湛水	冬期湛水	ビオトープ
	水田①(7月)	水田①(11月)	水田②(11月)	水田(11月)
シオカラトンボ			1.3	21.3
オイトンボ				10.7
エゾイトンボ				4.0
アオモンイトトンボ				2.7