

栽培管理方法と圃場構造の違いによる水生動物相の比較

Comparison of aquatic fauna due to the difference in the cultivation management method and field structure

○守山拓弥* 上野恵美* 田村孝浩*

MORIYAMA Takumi, UENO Megumi, TAMURA Takahiro

1. 背景と目的

水田は、様々な水生動物の繁殖や生育の場として利用されていることが報告されるなど(日鷹1998)、農業生産の場としてだけでなく、生物多様性保全の場として非常に重要となる。しかし、近年、水田に生息する多数の水生動物が減少または絶滅の危機に瀕していることが指摘されている。既往の研究では、農薬・化学肥料使用等の「栽培管理方法の変化」あるいは用排水路の分離といった「圃場構造の変化」がその要因として指摘されている。

一方で、これら両要因がそれぞれどのように水田生態系に影響を与えているのかを同所的にかつ統一した手法で明らかにした研究は少ない。そこで本研究では、栽培管理方法と圃場構造に着目し、水生動物の生息がどの要因により影響を受けるかを明らかにした。さらに、こうした影響は種により異なると考えられることから、魚類、カエル類、水生昆虫類、淡水貝類といった複数の分類群を対象とした。

2. 研究方法

2-1. 調査圃場の選定

栃木県上三川町にて実施した。栽培管理方法と圃場構造が異なる24圃場を選定し、そこにおける生物の生息状況を調べ、それと、栽培管理方法、構造、水深や水質との関係を解析した。24圃場の選定にあたっては、あらかじめ慣行栽培と、有機栽培をしている圃場とをそれぞれ12圃場選定した。また、この12圃場のうち、それぞれ6圃場ずつ、周辺の水域とのネットワークが確保されている圃場と、そうでない圃場を選定した。ここでいう水域のネットワークが確保されている状態とは、水田の取水口(水口)もしくは排水口(水尻)から魚類の進入が可能な状態を指す。具体的には、河川水を用水源とする圃場や排水口に水田魚道が設置された圃場を指す。なお、ネットワークが確保されていない圃場は、地下水を水源とするものである。

2-2. 調査方法

① トラップ調査: 容量2ℓ角形ペットボトルを利用した

Table 1 調査圃場の区分

		水域ネットワーク	
		有	無
栽培管理方法	有機	KY11、KY12、KY13、Y14、YD、YE	YA、YB、YC、YF、YH、YI
	慣行	1、2、3、5、7、8	13、14、15、16、17、18



Fig.1 調査圃場の位置(Google Earth を基に作成)

*宇都宮大学農学部 (Faculty of Agriculture, Utsunomiya University)

キーワード: 圃場構造、栽培管理方法、ペットボトルトラップ、すくい取り法、羽化殻調査

もんどり型トラップ内にさなぎ粉を入夕方に調査圃場内に設置し、翌朝回収した。採捕された水生動物について、記録した。その場で同定できないものは、エタノールに漬け、後に同定した。調査は2015年5月下旬から6月の中干前の時期に実施した。②すくい取り調査：たも網を用いて、畔に対し、垂直に約50cmの距離を泥ごと1往復ですくい取る。これを1周するように1圃場で計20ヶ所すくい取りを行い、採捕した水生動物は種名・個体数を記録した。その場で同定できないものは、エタノールに漬け、研究室にて双眼実態顕微鏡を用いて同定した。調査は2015年5月に実施した。調査はトラップ調査と同様とした。③カエル類調査：田植え後から中干しまでの期間に調査圃場の畔(20m間/畔×4畔)に生息するカエル類の種・数を記録した。調査は2015年5月に実施した。④羽化殻調査：有機圃場7、慣行圃場7の計14圃場で実施した。3条×13株の調査区を1圃場1区選定した。その調査区にて、6/16～7/6の3週に渡り、トンボの羽化殻の発生を確認・回収した。調査圃場は、慣行栽培、有機栽培それぞれ7圃場とした。⑤聞き取り調査：調査圃場において、各水田の持ち主から、水田ごとの栽培管理方法を聞き取った。聞き取りの内容は、圃場に投入した資材(殺虫剤、除草剤、化成肥料、有機肥料)や農事暦(湛水、代掻き、田植え、中干等)とした。⑥水深水質調査：圃場の畦畔4辺と水口の5箇所において定規を用い水深を計測した。水質は、水尻付近でDO,pH,ECを計測した。水質調査は、2015年6月の中干前に実施した。

3. 結果と考察

3-1. 羽化殻調査

3種15個体の羽化殻を確認した。確認されたのは3圃場のみであった。このうち2箇所は有機圃場であった。慣行栽培では、除草剤及び殺虫剤を使用していない圃場8のみで羽化殻が確認された。以上から、トンボの羽化が確認される条件として、投入資材が影響した可能性があげられた。

3-2. トラップ、すくい取り、カエル類調査

各調査で重複して確認された種は、最も多く確認された調査の結果を用いた。種毎の確認数を目的変数に、投入資材、水深、水質を説明変数にし、重回帰分析を行った。なお、投入資材は、殺虫剤、除草剤、化成肥料、有機肥料の投入の有無をダミー変数(0or1)とし解析した。その際、圃場8を除き調査圃場の選定段階で慣行栽培とした圃場では化成肥料を、有機栽培とした圃場では有機肥料を用いていることが明らかとなった。さらに、慣行栽培では圃場8を除きすべて除草剤を用いていたため、多重共線性を考慮し、これら3変数を代表し除草剤の使用の有無を変数とした。なお、圃場8は、投入資材に特徴があることから、解析から除外した。重回帰分析の結果、多く区分け、水域ネットワークとの関係があるもの、水深との関係があるもの、除草剤、つまり慣行栽培と有機栽培のちがいに関係があるもの、が抽出された。これは、種により移動分散経路の有無と、生息場の状態のどちらが生息に影響を及ぼすかが異なることを示唆していると考えられた。

Table2 重回帰分析結果

	R2乗 (決定係数)	有意確率 (p)	標準化係数(β)							
			水域ネットワーク	殺虫剤	除草剤	水深平均	水温	pH	Do	EC
カエル類調査										
	ニホンアマガエル	0.47	0.002						0.96*	-0.65*
	トウキョウダルマガエル	0.32	0.005				0.56*			
トラップ調査										
	カラドジョウ	0.23	0.02	0.48**						
	コガムシ(成虫)	0.29	0.008			-0.54*				
	コガムシ(幼虫)	0.25	0.014				0.50**			
	ニホンアマガエル(幼生)	0.20	0.03				0.45**			
すくい取り調査										
	ヒメモノアラガイ	0.36	0.011	-0.39**						0.52*

* p<0.01

** p<0.05

謝辞 本研究は農林水産省委託研究「気候変動に対応した循環型食料生産等の確立のための技術開発」の成果である。