

カエルを指標に用いた圃場における生物多様性の評価

日本文理大学工学部 学生会員 ○越智郁枝

日本文理大学工学部 正会員 池畑義人 杉浦嘉雄

1. はじめに

2010年10月に名古屋で開催された生物多様性条約第10回締結国会議(COP)において、生物多様性に関する愛知目標が採択され¹⁾、生物多様性への取り組みは、ますます重要性を帯びつつある。しかし、生物多様性を配慮した河川改修や圃場整備を計画しても、その効果を評価する手法は確立されておらず、手探りの状態で施工をしているのが現状である。大分県竹田市岡本地区においても、田の周囲にビオトープを配置する圃場整備を行い、里山の生き物の生態に配慮した『生物多様性配慮型圃場』を施工した。『生物多様性配慮型圃場』とは、①用水路には極力コンクリート製品を用いず、②やむを得ず U 字溝を用いる場合には、図-1 に示すように里山の生き物が流されないように細かな段を刻んだものを使用し、③圃場の周囲にビオトープを設け、カエル類やトンボ類のすみかとする、などの配慮をしている。須俣ら²⁾は、この『生物多様性配慮型圃場』の周囲の植生を調査し、このフィールドが多様な植物で構成されていることを明らかにしている。杉浦ら³⁾は圃場整備事業が完了した翌年に、『生物多様性配慮型圃場』と通常の手法で整備された圃場における鳥類と両生類の生態を比較し、生物多様性に配慮した圃場整備の効果を検証している。本研究では、圃場整備が終了して3年経過した後に、杉浦ら³⁾と同様の手法で両生類の調査を行い、生物多様性に考慮した圃場整備が及ぼす影響の経年変化を調べた。

2. 調査方法

本研究では、『生物多様性配慮型圃場』および『従来型圃場』の双方で同一の調査を行うことで、工法の違いが生物の生息状況に与えた影響を把握するよう努めた。『従来型圃場』とは、用水路、排水路ともに U 字溝を用いた従来工法による整備が行われた圃場である。ここは、『生物多様性配慮型圃場』と比較して、水路の勾配が大きく、水路内の流速も速い。

調査では、両圃場の畦道周辺の長さ 100m、幅 1.2m

の決められた区間を歩きながら、草の間から飛び出すカエルの種類および大型・小型の区別を記録した。大型と小型の区別はカエルの体長で分類し、その閾値はヌマガエルおよびツチガエルで 4cm、トノサマガエルで 7cm、アマガエルで 3cm とし、これより体長が大きいものを「大型」、小さいものを「小型」とした。調査は2011年6月から9月までの4カ月間、毎月実施した。両圃場で観測されたカエルは、ツチガエル、ヌマガエル、トノサマガエル、アマガエルの4種類であった。

3. 調査結果

調査結果から得られたカエル個体数密度を表-1 に示す。ここで、色つきのセルは、個体数密度が 0.2 以下のものを示している。なお、右端には比較のために、2009年に観測された種類ごとの個体数密度が示されている。観測期間中を通して、両圃場で最も多く観測されたのはヌマガエルで、次に多かったのはツチガエルであった。トノサマガエルとアマガエルはあまり見られなかった。2009年の観測結果と比較すると、どちらの圃場でもトノサマガエルの減少が顕著である。また、『従来型圃場』で観測された個体数の密度が『生物多様性配慮型圃場』を上回ったのはアマガエルのみであり、これは2009年と同じ傾向である。表-2 には2011年および2009年の観測結果から求めた、種ごと、および大型の優占率を示す。種ごとの優占率とは一年間に観測された全てのカエルの中に占める各種類のカエルの割合で、大型の優占率とは一年間に観測された、それぞれの種類のカエルの中で大型が占める割合である。



図-1 里山の生き物の生態に考慮した U 字溝

表-1 10m²あたりの個体数 (匹/10m²)

調査した圃場	カエルの種類	6 月		7 月		8 月		9 月		観測期間中の個体数の密度			
		小型	大型	小型	大型	小型	大型	小型	大型	2011 年		2009 年	
生物多様性 配慮型圃場	ヌマガエル	6.67	0.75	4.58	0.58	2.92	0.42	3.33	0.08	19.33	30.5	17.83	22.9
	ツチガエル	3.75	1.17	2.17	0.17	0.58	0.25	1.08	0.08	9.25		0.83	
	トノサマガエル	0.08	0.08	0.17	0.17	0.92	0.25	0.08	0.00	1.75		3.92	
	アマガエル	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.17		0.33	
従来型圃場	ヌマガエル	1.50	0.50	1.67	0.00	1.92	0.25	2.08	0.00	7.92	8.75	11.75	14.8
	ツチガエル	0.08	0.00	0.08	0.00	0.00	0.08	0.08	0.00	0.33		0.08	
	トノサマガエル	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.08		0.5	
	アマガエル	0.00	0.00	0.08	0.00	0.08	0.25	0.00	0.00	0.42		2.42	

表-2 種ごとおよび大型の優占率(単位：%)

調査した圃場		種ごとの優占率				大型の優占率			
		ヌマガエル	ツチガエル	トノサマガエル	アマガエル	ヌマガエル	ツチガエル	トノサマガエル	アマガエル
生物多様性 配慮型圃場	2011 年	63.4	30.3	5.7	0.5	9.5	18.0	28.6	100.0
	2009 年	77.8	3.6	17.1	1.5	26.6	50.0	31.9	0.0
従来型圃場	2011 年	90.5	3.8	1.0	4.8	9.5	25.0	0.0	60.0
	2009 年	79.7	6.6	3.4	16.4	2.8	0.0	16.4	6.9

種ごとの優占率をみると、両圃場でヌマガエルの優占率が高いことがわかる。しかし、2009 年の観測結果と比較すると『生物多様性配慮型圃場』ではヌマガエルの優占率が下がっているのに対し、『従来型圃場』ではヌマガエルの優占率が上昇し、全体の 9 割がヌマガエルで占められている。このことから、種の多様性は『生物多様性配慮型圃場』では増大し、『従来型圃場』では低下する傾向にあるといえる。大型の個体の優占率をみると、2009 年は『生物多様性配慮型圃場』は『従来型圃場』に比べて大型の個体が多くみられたが、2011 年は両圃場における大型の優占率は、ほとんど変わらなくなっている。これは、『生物多様性型配慮型圃場』で、カエルの捕食者となる水鳥も増加していることから、大型の個体は捕食されてしまったことが原因と考えられる。

4. おわりに

本研究では、大分県竹田市岡本地区においてビオトープを周囲に配置した圃場と従来型の整備を行った圃場においてカエルの生態を調査し、その結果を過去のものと比較することで、以下のことがわかった。

- (1) 個体数密度は、生物多様性に配慮した圃場で増加し、従来型の整備を行った圃場では減少した。ただし、トノサマガエルの出現率は両圃場で減少した。
- (2) 種ごとの優占率は、生物多様性に配慮した圃場で

ヌマガエルの優占率が下がり、ツチガエルの優占率が上昇した。このことから、カエルの種の多様性は向上しているといえる。一方、従来型の整備を行った圃場ではヌマガエルの優占率が上昇し、90%以上を占めるに至った。

- (3) 大型の優占率は、生物多様性に配慮した圃場では減少し、従来型の整備を行った圃場と同様の傾向を示すようになった。

以上のことから、田んぼの周辺にビオトープを設置したことによって、より多様な生物がすめる環境が整備されていることが実証できた。また、生物多様性に配慮した圃場では、ビオトープ設置直後と比べて、より多様な生き物がすめる環境になっていることも確認できた。

今後も調査を継続し、ビオトープの整備と圃場の水質の関係も明らかにしたい。

参考文献

- 1) 外務省：生物多様性条約（生物の多様性に関する条約：Convention on Biological Diversity (CBD)）
<http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/kankyo/jyoyaku/bio.html>
- 2) 須俣ら：生態系保全型圃場整備におけるビオトープの保全と創出に関する実践的研究，日本文理大学環境科学研究所報告，Vol.6, pp.79-103, 2008
- 3) 杉浦ら：鳥類および両生類による生物多様性型圃場に対する評価手法の検討，第 38 回環境システム研究論文発表会講演集，pp.31-36, 2010