

生態系保全型圃場整備が魚類・カエル類の生息に及ぼす効果の検証

Effects of ecosystem conservation works on fishes and frogs in the farmland consolidated area

田上かほり* 水谷正一** 松澤真一*** 後藤章***

TANOUE Kahori MIZUTANI Masakazu MTSUZAWA Simichi GOTO Akira

1. はじめに 既往研究(楡井ら 1997)では従来型圃場整備が実施され、水路が人工的になるほど大型水生動物の種類、生物量が減少する傾向にあると報告された。平成 13 年には土地改良法改正により圃場整備事業を実施する際、環境との調和に配慮することが義務化された。それらを受け環境が多様とされている谷津地形において、生態系保全工法を取り入れた圃場整備が実施された。本研究では、この圃場整備における生態系保全工法の効果検証を目的とする。研究対象地は栃木県東部を流れる小貝川上流域に位置する杉山入の谷津とした(図 1)。

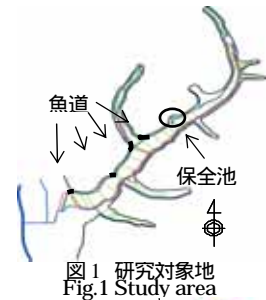


図 1 研究対象地 Fig.1 Study area

2. 生態系保全工法 栃木県営圃場整備として、2005 年 12 月から 2006 年 5 月にかけて施工された。主な保全工法は、生態系水路(土水路)、魚道、U 字溝の蓋等の設置である(図 2)。圃場整備を実施する際の保全対象生物として、魚類はシマドジョウ、ホトケドジョウ、カエル類はニホンアカガエル、ツチガエル、シュレーゲルアオガエルが設定された(以下、ニホンアカ、ツチと示す)。

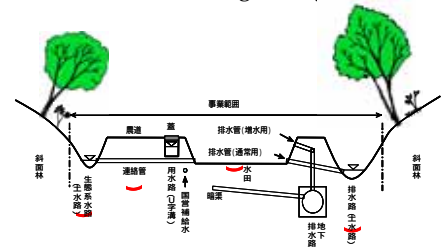


図 2 圃場整備断面 Fig. 2 Farmland consolidation

3. 調査及び分析方法 調査 St.の設置は従前調査(柿野 2006, 吉田 2004)を参考にした。魚類は 21ヶ所の St.、カエル類は 17ヶ所のルートを設けた。調査項目、期間等は表 1 に示す。

4. 魚類調査の結果と考察 生息分布 整備前後においてホトケドジョウは整備対象地区外の湧水場や谷津頭で主に確認された(図 3)。整備前、シマドジョウは谷津中央部で確認されたが、整備後は西側水路を中心に分布した(図 3)。生息密度 魚種構成に変化はないがシマドジョウ、タモロコ、ヌマムツは両期とも整備前に比べ生息密度が大幅に減少した(図 4)。体長分布 整備後、灌漑期のホトケドジョウで西側水路において二峰性が確認できた(図 5)。また、ドジョウでも西側水路で二



図 3 魚類の生息分布(移行期) Fig. 3 Habitat distribute

表 1 調査項目 Table.1 Research item

対象	方法	期間
魚類	環境要因調査(50m区間) 水温、水質、流速、水深、水路幅、底質(粘土、シルト、砂、礫)、水路構造、水路内構造	・灌漑期調査 整備前2003.5.25 ~ 2003.5.31(柿野) 整備後2006.6.30 ~ 2006.7.9
	採捕調査(50m区間) 2人で20分間タモ網を使用(魚種名、個体数、体長を記録)	・移行期調査
	魚道遡上調査: 圃場整備後(2006年)のみ実施 4ヶ所の魚道の遡上方向にトラップを設置(魚種名、個体数、体長を記録)	整備前2003.8.25 ~ 2003.9.10(柿野) 整備後2006.9.17 ~ 2006.9.29
カエル類	卵塊調査(対象:ニホンアカガエル) 週2回、谷津内を踏査し、卵塊数の確認	・春調査 2006.3.16 ~ 2006.5.29
	環境要因調査(50m区間) 畦幅、草丈、土壌水分量、水路構造、大気温度・湿度、地表面温度・湿度、被植率	・秋調査 整備前2003.10.9 ~ 2003.10.23(吉田) 整備後2006.10.20 ~ 2006.11.1
	採捕調査(50m区間) 2人で15分間タモ網を使用、畦のみで採捕(種名、個体数、体長を記録)	(魚道遡上調査も実施)
	越冬調査(50m区間) 環境要因調査:水草、土カバー、落葉落枝、水深、水路幅、底質 採捕調査:2人で30分間タモ網を使用(種名、個体数、体長を記録)	・冬調査 整備前2004.1.23 ~ 2004.1.25(吉田) 整備後2007.1.17 ~ 2007.1.22

*宇都宮大学農学部,現 太陽コンサルタンツ(株)(Taiyo Consultants Co., Ltd) **宇都宮大学(Utsunomiya Univ) ***東京農工大学連合大学院(United Graduate School of Agricultural Scienc.Tokvo Univ.of Aeri.and Tech) キーワード:生態系保全型圃場整備,谷津,魚道

峰性が見られ東側水路より西側水路で再生産していると考えられた。分析結果 重回帰分析では、ドジョウは湿生植物とシルト、ホトケドジョウは草本カバー被覆率と pH、タモロコはシルトが生息密度に影響していることが分かった(表 2)。遡上調査 魚道 ではシマドジョウ、 と ではホトケドジョウが主に遡上していた。

5. カエル類調査の結果と考察 卵塊調査 卵塊確認数は 2005 年と大きな変化はないが、工事による埋め立てや乾燥により死滅した卵塊が全体の 55%に上った(図 6)。つまり成体数は工事の攪乱の影響を受けていないが、卵塊の死滅はニホンアカの個体群に大きな影響を及ぼすと考えられた。生息分布 ニホンアカ、ツチはともに整備前、谷津内全域で確認されたが、整備後は半数のルートでのみ確認された。生息密度 カエル類の生息密度は整備前に比べ約 1/10 に減少した(図 7)。越冬場 両種において越冬確認地点は減少した。しかし、ツチの幼生の確認により、再生産を確認した。分析結果 重回帰分析では、ツチは草地割合、地表面湿度が生息密度に影響していることが分かった(表2)。また、HSI モデル(吉田 2006)を用いて、整備前後のニホンアカの生存に不可欠な環境条件を算出したところ、繁殖・生息・越冬条件の低下が示された(図 8)。中でも畦畔の管理方法で顕著な環境条件の低下がみられた。

6. 生態系保全型圃場整備の効果と問題点 底生魚は土水路で再生産が確認され、個体群として存続していると推察された。また魚道の利用を確認できたことで、今後の生息数の回復が考えられる。しかし、分布や繁殖場に偏りが見られるのは東側水路と郷面間、水田と土水路間の連続性が乏しいためと考えられた。よって個体群維持のためには水域間の連続性が重要だと推察された。カエル類は土水路を主な生息場としているツチの生息が確認されたので保全工法の効果があったと考えられた。しかしカエル類の個体数の大幅な減少については保全工法の工期や施工状態に問題があると考えられ、今後の生息数に影響すると推察された。また、整備による植生の減少が餌資源の減少を招き、カエル類の減少に繋がったと考えられた。

7. まとめ 整備直後の生物生息状況を調査し、圃場整備で生態系配慮を採用した場合でも、生物は減少することが分かった。圃場整備を実施する際は、生物の生活史にも配慮しつつ施工していく必要がある。また、生態系の回復をより早めるには、魚類は水域間を生物が容易に移動できる状況を創出すること、カエル類は U 字溝への溝落下防止策、畦畔の適切な管理が重要であると考えられた。

[引用文献] 1) 榎井秀夫、中村俊彦(1997):日本の農村生態系の保全と復元 国際景観生態学会日本支部会報 3(4) p70-71. 2) 柿野亘(2006):谷津水域における淡水魚類の生息環境条件に関する研究 東京農工大学大学院博士論文. 3) 吉田大祐(2004):谷津田におけるニホンアカガエルとツチガエルの生息環境特性 宇都宮大学卒業論文. 4) 吉田大祐(2006):水田生態系の保全を目的としたハビタット評価手続き(HEP)の適用 宇都宮大学修士論文

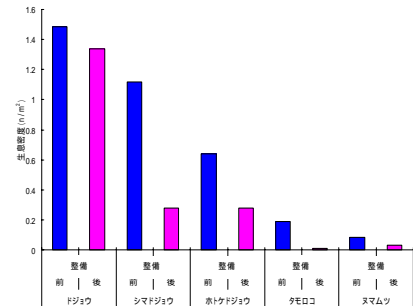


図 4 魚類(生息密度の変化)

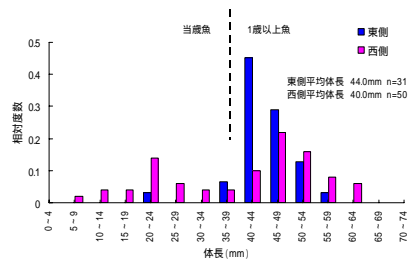


図 5 ホトケドジョウ体長分布 (整備後、移行期)

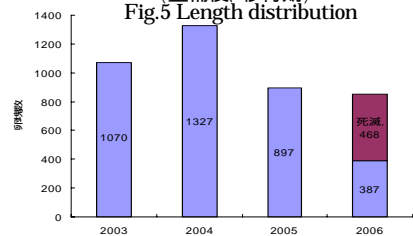


図 6 卵塊数の経年変化 Fig.6

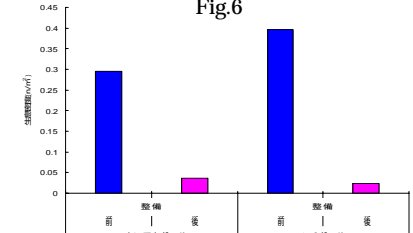


図 7 カエル類(生息密度の変化) Fig.7 Range density of frogs

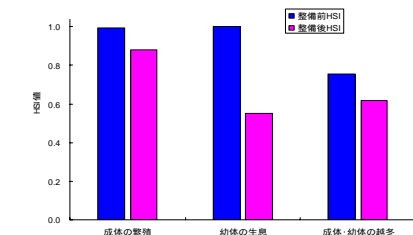


図 8 ニホンアカガエル HSI 値の比較 Fig.8 Compare of HSI value

表 2 重回帰分析の結果 Table.2 Multiple regression analysis

生物種	調査期	決定係数	危険率5%で有意な要因	危険率1%で有意な要因	標準偏回帰係数
ドジョウ	灌漑期	0.701	湿生植物	湿生植物	0.837
	移行期	0.508	湿生植物	シルト	0.977
シマドジョウ	灌漑期	0.252	水路幅		0.574
	ホトケドジョウ	灌漑期	0.546	草本カバー	pH
タモロコ	移行期	0.390	最小水深		0.397
ニホンアカガエル	秋	0.568	気温	シルト	2.052 -0.690
			気温	草地割合	0.875
ツチガエル	秋	0.640	草地割合	地表面湿度	0.875 -1.003