

## 水田の水管理がトウキョウダルマガエルの再生産にあたる影響

## Impact of paddy water management on the reproduction of the Tokyo daruma pond frog

○茂木万理菜\* 守山拓弥\*\* 中島直久\*\*\*

○MOTEGI Marina, MORIYAMA Takumi, NAKASHIMA Naohisa

**1. 背景及び目的** 従来の二次的な自然では多様な生物の生息する豊かな生物相が育まれてきたが、農業農村整備事業に代表される水田農業の近代化に伴い劣化傾向にある<sup>1)</sup>。研究対象種であるトウキョウダルマガエル(以下本種)は農村生態系における中間的捕食者であり指標生物となることが多い<sup>2)</sup>。しかし、近年では減少傾向にあり<sup>3)</sup>、保全策の検討がなされている。本種に関する知見は成体についてのものが多く<sup>4)5)</sup>、幼生、幼体に関する知見は少数である。本種は複数回の産卵が可能であり高い再生産能力を有するが<sup>5)</sup>、再生産時に営農によって受ける影響は明らかでない。そこで、本研究では水田毎の水管理に着目し本種の再生産への影響を把握することを目的とした。また、調査で得た結果を総合し本種の保全策の検討を行った。

**2. 研究方法** 調査は幼生、幼体、成体について行なった。調査地は栃木県河内郡上三川町五分一の水田水域とした。調査地では水田の取水は地下水から行っており、水路等による移動障害が少ない地域となっている。便宜上、調査水田に No,1 から No,8 まで番号をつけた。調査は2019年に実施した。幼体、成体についての調査は5月下旬から8月下旬にかけて週1回の頻度で行ない、幼生については6月下旬から7月中旬にかけて8日間行なった。**2-1. 産卵に適した水田環境**

本研究では繁殖期の鳴声を繁殖行動ととらえ、盛んに鳴声の聞こえる水田を産卵に適した水田として畦畔センサス調査<sup>4)</sup>を行った。測定項目は各水田の鳴声の程度(4段階評価)

とし、同時に環境要因として水田水深、畦畔植被率、畦畔草丈、水温を測定した。**2-2. 幼生及び幼体の発生状況**

幼体の発生状況を畦畔センサス調査と環境調査により把握した。環境調査の測定項目は上記と同様である。幼生からの発生状況は幼生の形態により Stage1(前肢後肢なし)、Stage2(後肢あり)、Stage3(前肢後肢あり)に区分し、これらの発生数と幼体の発生数の推移により把握した。**2-3. 幼生からの移動分散**

本種の移動分散については、標識再捕獲法による追跡調査を行った。幼生から追跡調査を行うことで、幼生の生育に適した水田の特定ができ、調査地内の各水田が個体群に与える寄与の程度を評価することが見込まれる。標識には小型の生物にも適用可能という観点からイラストマータグ<sup>6)</sup>を使用した。

**3. 調査結果及び考察 3-1. 産卵に適した水田環境**

各水田での鳴声と環境要因について一般化線形モデル(GLM)を用いて解析を行った。解析は統計ソフト R.ver.3.4.1 を使用した。目的変数は鳴声、応答変数は上記の環

Tab. 1 鳴声と各環境要因との関係

	Coefficients	Std. error	z value	p value
定数 (Intercept)	-1.13644	0.35354	-3.214	0.0013 **
水田水深	0.58727	0.09468	6.202	5.56e-10 ***
畦畔植被率	0.12096	0.08882	1.362	0.17
畦畔草丈	-0.26838	0.12026	-2.232	0.026 *
水田水温の変動係数	-0.15568	0.05511	-2.825	0.0047 **
水田面積	0.21268	0.07160	2.970	0.0030 **

0 \*\*\*\* 0.001 \*\*\* 0.01 \*\* 0.05 \* 0.1 \*

キーワード：トウキョウダルマガエル, 水管理, 再生産, 保全

\*宇都宮大学大学院農学研究科(Graduate School of Utsunomiya Univ. of Agr. and Tec.), \*\*宇都宮大学農学部(Utsunomiya Univ. Dept. Agr.), \*\*\*北海道大学大学院農学研究科(Graduate School of Hokkaido Univ. of Agr. and Research Faculty of Agr.),

境要因に各水田面積を加えて解析を行った。解析の結果、水田水深、水田面積とは有意な正の関係、畦畔草丈、水田水温の変動係数(標準偏差/平均)とは有意な負の関係が見られた。**3-2. 幼生及び幼体の発生状況** 調査地において異なる水管理がなされた3つの水田に着目し、水管理と幼体及び幼生(各Stage)の個体数密度との関係を比較した。期間の移行に伴う各成長段階の発生状況を比較することで成長阻害の有無を確認した。**3-2-1. 水田 No. 3** 7月5日に幼体の上陸が確認できたものの、7月11日から中干が行われており、その後の幼体の上陸は確認できなかった。幼生についてはStage3が幼体に移行し、Stage1の幼生の新たな発生が確認できたが、幼体と同様に中干後は確認できなかった(Fig.1)。よって、中干は本種の成長を阻害する可能性が視えた。

**3-2-2. 水田 No. 6** 中干は行われず常時湛水していた。幼体及び幼生の発生のピークは複数回確認した。調査期間中、Stage1の幼生が発生し幼体まで成長が移行する様子が繰り返し確認できた(Fig.1)。よって、中干の延期または、常時湛水している環境は本種の生育に好適であることが視えた。

**3-2-3. 水田 No. 7** 繁殖期の初期に一度落水しており、幼体の上陸は7月16日に確認した。幼生については少数であるがStage2の幼生が幼体まで移行している様子が視えた。また、7月中旬でも幼生の発生を確認した(Fig.1)。よって、繁殖期前半の落水は本種の幼生の発生を遅延させるが、その後の水管理次第では本種の成長に好適な環境を与える可能性が視えた。**3-3. 幼生からの移動分散** 7月18日までに各水田で144個体の幼生に標識を挿入した。7月19日に調査地全域で幼体の捕獲及び標識の確認を行ったところ、13個体を捕獲しその内、中干が行われなかった水田 No.6の標識がついた個体を6個体確認した。中干や落水が行われた No.3、No.7の標識がついた個体は発見できなかった。

**5. まとめ及び保全策の検討** 中干が行われた水田については、中干後は幼生からの成長の推移及び幼体の発生が確認できなかった。一方で調査期間中、中干が行われなかった水田では幼生からの成長の推移が確認でき、新たな幼生の発生も確認できた。また、幼生及び幼体の発生のピークも複数回確認した。よって、一定期間湛水しているという環境下は幼生には適しており、本種の生息量を増加させる可能性があることが視えた。中干の延期や湛水環境の創出は本種の生活史の中で幼生の期間の保全策になる可能性がある。

**引用文献** 1)農林水産省 農村環境整備センター(2006)水田生態系の保全技術ガイドブック 第1章 農村の生態系とその性質 2)農林水産省(2012)農業に有用な生物多様性の指標生物調査・評価マニュアル 3)環境省(2019)レッドリスト 4)大澤啓志(2014)孤立的な水田におけるトウキョウダルマガエルの畦畔利用から見る生息要因についての考察 農村計画学会誌 33巻論文特集号 5)芹沢孝子,芹沢俊介(1990)トノサマガエル-ダルマガエル複合群の繁殖様式Ⅲ.トウキョウダルマガエルの性成熟と産卵. 爬虫両棲類学雑誌 13(3): p70-79. 6)福山欣司(2008)カエル類におけるマーキング法と個体識別法 爬虫両棲類学会報 特集 p119

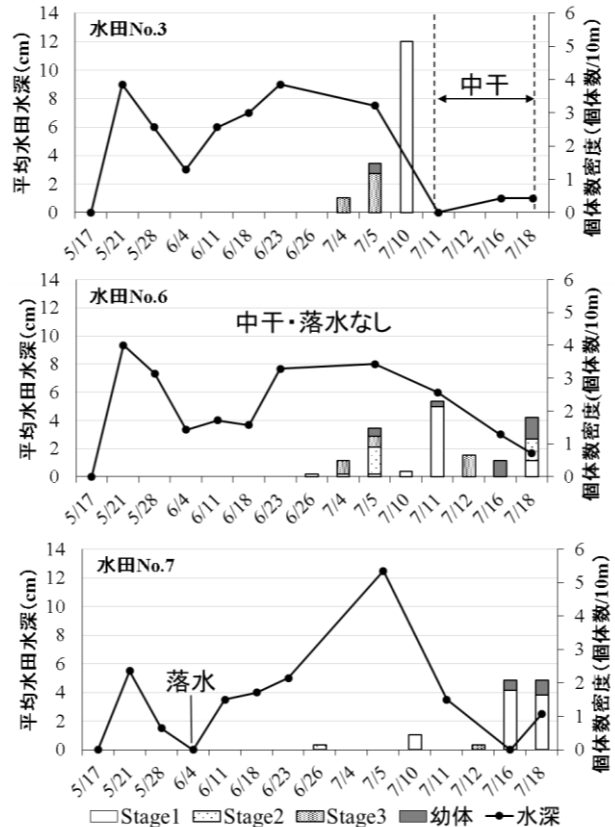


Fig. 1 水管理と幼生及び幼体の発生状況