

水田用魚道の開発に関する研究

Study on the Development of the Fishway for a Paddy Field

佐藤 武信*
SATO Takenobu

三沢 眞一**
MISAWA Shin-ichi

1. はじめに

かつて水田は、多くの生物の生息の場であった。しかし、現在の日本の水田の多くは、生産性を高め土地の有効利用をする目的で、圃場整備が行われた。その結果、田面と水路に大きな落差が出来てしまった。そのため特に魚類の往来がほとんどなく、近年では水田内において、ほとんど魚類を確認することができなくなった。

本研究は、トキの野生復帰プロジェクトの一端として、水田に魚が生息できるようにすることを目的として行ったものである。平成 13 年度に佐渡島国仲平野で餌資源調査が行われ、小佐渡東部地区でトキの餌資源として期待し得る生物はドジョウが最もよいと判断されたが、小佐渡東部地区の水田内でのドジョウの個体数は少なく、水田と水路の連続性が問題となっている。

トキの野生復帰にはドジョウの双方向移動が可能となる「魚道」を作成することが必要なことと考えられる。

2. 研究概要と実験方法

水田に設置する魚道については、あまり研究が進められていないが、構造が簡単であり、できるだけ少ない流量で遡上可能な魚道が要求される。本研究では、魚道として少ない流量でも遡上可能となる、コルゲートパイプを用いた魚道について研究を行った。

しかし、これまでパイプを用いた魚道に関する研究報告はなかったため、予備実験として 2 回の実験を行った。この実験を通して、パイプ

を用いた魚道で、ドジョウは本当に、遡上するのか確かめることにした。

実験に用いたパイプは、波があるコルゲートパイプである。パイプの内径は 100mm で、内部には約 10mm 程度の凹凸があり、螺旋状になっている。ドジョウがこの凹凸を利用して遡上するのではないかという考えから選定した。下部水槽に放したドジョウは 39 匹（体サイズが 40～180mm のものを使用）である。

実験装置については、2 つの水槽をパイプ (2m) でつなぎ、パイプの傾きは 10 度に設定した。また、遡上行動を観察する目的で、パイプの中央部分 (5~7 合目) の上半分を切り落として、遡上行動をビデオカメラで撮影した。水は、排水槽からポンプを使って上部水槽へ循環するようにした。

1 回目の実験は、平成 15 年 9 月 18 日~19 日にかけて実施し、パイプ内の流量については約 30ml/s で、12 時間ビデオ撮影による遡上行動の観測をおこなった。2 回目の実験は、平成 15 年 10 月 19 日~20 日にかけて実施し、24 時間ビデオ撮影による観測を行った。また、パイプ内の流量は約 300ml/s に設定した。

3. 実験結果

(1) 実験結果 (1 回目 12h)

実験終了後、上部水槽を確認したところ 5 匹のドジョウが見られた。遡上魚の体サイズは、およそ 50~70mm 程度であった。Fig. 1. に時間帯ごとの遡上成功数と、ビデオ撮影部分まで遡上した個体数を示した。

* 新潟大学大学院自然科学研究科 Graduate School of Science and Technology Niigata University

** 新潟大学農学部 Faculty of Agriculture Niigata University 環境保全 魚道 ドジョウ

(2) 実験結果 (2 回目 24h)

第 2 回目の実験で、遡上に成功したドジョウは 1 匹 (体サイズ 100mm 程度) という結果となった。遡上結果については、Fig. 2. に示す。

Fig.1, 2 に示す結果において、撮影点まで遡上しながらも上部水槽まで到達しないものを失敗として記録した。

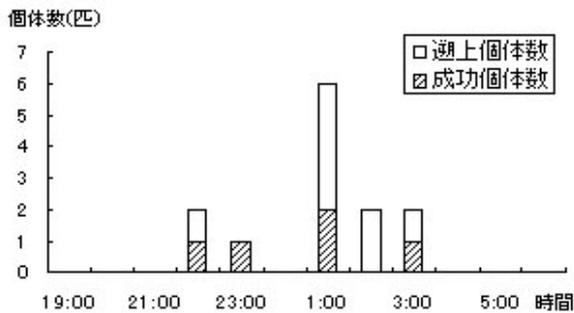


Fig. 1. The result of first Experiment

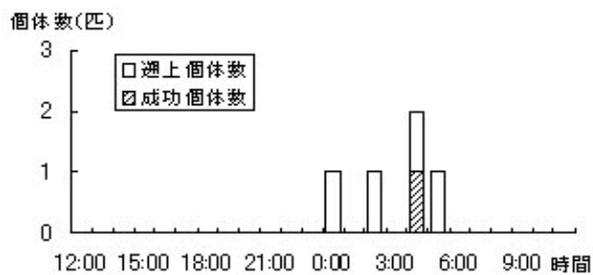


Fig. 2. The result of second Experiment

4. 考察

一般に、ドジョウは夜行性であるといわれているが、実験結果を見ると、やはりドジョウは夜間に遡上を試みており、それも深夜に限定されている。また、2 回の実験結果を見て、流量が少ない場合と多い場合を比較すると、少ない方が遡上を試みた回数が、多いことがわかる。1 回目の実験では、パイプの凹みに体をうずめて休んでいる光景がしばしば見られた。これは流量が少ないが故の行動であって、2 回目の実験ではこの光景を見ることが出来なかった。これは、休憩所を設けることによって、ドジョウの遡上率が高くなる可能性があることを示している。

また、1 回目の実験ではドジョウの特殊な遡上行動と呼吸法が遡上成功の要因になったと

考えられる。ドジョウの遡上行動には遊泳型と匍匐型があると言われており、呼吸法には、えら呼吸と腸呼吸があると言われている。1 回目の実験は、体高にも満たない水深で匍匐型と腸呼吸の能力を少なからず発揮できたため多くの遡上が確認できたと推測できる。

今回の予備実験では、ドジョウの遡上能力などの魚類データを得ることが出来なかった。今後の研究では実験データを増やしこれらのことを検証する必要があると考えている。

5. 予備実験のまとめ

本研究では以下の結果を得た。

- ・ コルゲートパイプ魚道においてドジョウは、勾配が 10 度で 30ml/s ぐらいの流量であれば遡上が可能である。
- ・ ドジョウを対象魚とした魚道に関して、休憩所を設置することで、遡上率が高くなる可能性があると言われている。

6. 今後の展開

予備実験の結果から、ドジョウはパイプ魚道でも遡上することがわかった。今後の研究では、パイプ魚道を設計する上で基礎的なデータが必要となる。

a) 遡上能力の把握

予備実験では、装置の不備からドジョウの遡上能力を、把握することができなかった。遡上能力は、魚道を設計する上で大変重要な要素であると考えられる。したがって、今後の実験では、遡上能力の計測と勾配による遡上能力への影響を評価することが必要である。

b) 遡上行動の解明

予備実験の結果から、ドジョウを対象とした魚道には休憩する場所が必要であると推測されるが、それには、遡上行動を把握することが重要であると考えられる。

以上の 2 点を把握することが、今後の研究課題であり、研究目標である。