

自動給水栓装置による灌漑方法が水田の魚類の移入や生息環境に与える影響

Effect of automated irrigation systems on fish migration and habitat in rice paddy fields

○神宮字寛*・辺見将斗*・窪田陽介*・申文浩*・鈴木正貴**

○Hiroshi Jinguji, Masato Hemmi, Yosuke Kubota, Moono Shin, Masaki Suzuki

1. はじめに

農村では、高齢化や過疎化にともなう農業の担い手不足解消に向け水管理の省力化が急務となっている。水管理の省力化には、スマート農業の導入、特に ICT を活用した自動給水栓装置が導入されつつある。自動給水栓装置の研究は、①装置の開発、②省力効果、③農業者への普及、に重点がおかれてきた。土地改良長期計画ではスマート農業の導入地区を国内の 8 割以上とする目標を設定している。しかし、自動給水栓装置が水田生態系におよぼす影響を評価した研究は見受けられない。評価の遅れは水田生態系の劣化を加速する。早急に実態に基づく評価と改善が必要である。

自動給水栓装置の利点が強調される中、水田の生物多様性におよぼす正と負の効果の検証は、社会実装を加速する上で強力な後押しとなる。また、改善点を明らかにすれば実効性のある保全対策が図れる。以上の背景から、自動給水栓装置の①水管理がもたらす魚類の移入・迷入実態と、②自動制御による水位管理が水生昆虫の生息場所機能の向上に寄与するか、の解明を目的に研究を行った。

2. 材料と方法

(1) 移入・迷入魚類におよぼす影響と再生産への寄与

【移入魚類調査】移入個体を明らかにするため、自動給水栓水田 (farmo) となし水田 (対照区) 各 2 枚に金網トラップを設置し 24 時間毎に回収した。採捕した魚類は種の同定、雌雄判別、成熟の有無、標準体長を計測し水田内に放流した。

調査は 5 月の入水から 8 月の間断灌漑まで毎日行った。

【再生産魚類調査】水田内の再生産を確認するため、ペットボトルトラップを用いた水田内の魚類採捕と、たも網を用いた落水時の水尻からの降下個体採集を行った。ペットボトルトラップの調査は 6 月に 1 回実施した。落水時の調査は、灌漑期間中に実施した。採集した魚類は移入魚類調査と同様の処理を行った。

【水位・水温・管理回数の調査】移入魚と取水管理の関係を明らかにするため、自動給水栓装置のアプリにより水温・水位・取水ゲート開閉数を自動記録保存した。同じ記録センサーを対照区水田にも取り付けて記録した。対照区の水管理は、水田を所有する農業者への聞き取り調査を行った。

(2) 水生昆虫の出現種数・個体数におよぼす影響

【水田内の定量採集】水田内に生息する水生昆虫を調べるため、ペットボトルトラップ 20 個を各水田に設置し 24 時間後に回収した。採集した水生昆虫は種同定と個体数計測を行った。この作業を 6 月中旬に 1 回実施した。

【水位・水温・管理回数の調査】水生昆虫の出現種数、個体数、水田の環境条件および取水管理の関係を明らかにするため、センサーを水田内に設置した。自動給水栓装置に付属したアプリにより水温、水位、取水ゲートの開閉回数を自動記録保存した。同じ記録センサーを対照区の水田にも取り付けて記録した。

*福島大学**岩手県立大学 キーワード：自動給水栓，移入，迷入，水生昆虫，絶滅危惧種

3. 結果と考察

(1) 水田の移入魚類

farmo を設置した水田では 5 種類 29 個体の移入魚が確認された。対照区では 2 種類 7 個体が確認できた (表 1)。最も移入個体数が多かった魚種はドジョウであった。ヤマメ、ホトケドジョウ、ジュズカケハゼの 3 種は、水田を生息場所として利用する魚種ではないため迷入魚と考えられる。

個体数の多かったドジョウの移入個体水田内で採集した個体の体長分布を示した (図 1)。水田内で採集した個体数は、対照区で 5 個体、farmo 水田で 21 個体であった。Farmo 水田では、水田内の採集で標準体長 50 mm~60 mm の個体が増加しており、このことから水田内で再生産が行われたと推察できる。

(2) 水田内に出現した水生昆虫

farmo を設置した水田では 7 種 49 個体、対照区では 4 種 14 個体の水生昆虫が確認できた (表 2)。特にコガムシやゲンゴロウ類は farmo 水田で種数と個体数が多く採集された。コガムシやマルガタゲンゴロウは絶滅危惧種指定されており、farmo 水田が絶滅危惧種の保全に貢献する可能性が示唆された。ただし、採集個体数が少ないため最終頻度を増やした定量採集のデータが必要である。

(3) 水位・水温・管理回数と魚類、水生昆虫の関係

farmo 水田のような自動給水栓装置は水位を一定に保持するためゲートの開閉頻度が従来の水管理に比べて多い。開閉頻度の増加は魚類の移入機会が増加する。一方で死滅回遊となる迷入個体の増加を招く恐れがある。本研究から、結果的に死滅回遊となるヤマメやホトケドジョウなどの迷入魚が増加する可能性が示唆された。これは負の効果と考えることができる。水生昆虫には、安定した水位条件は生息場所機能を高

表1 自動給水栓装置設置水田と対照区の移入魚類

	farmo1	farmo2	対照区1	対照区2
ドジョウ	8	10	2	1
ホトケドジョウ	4	1	1	2
ヤマメ	2	1		
ジュズカケハゼ	1			
シマドジョウ属	1	2		

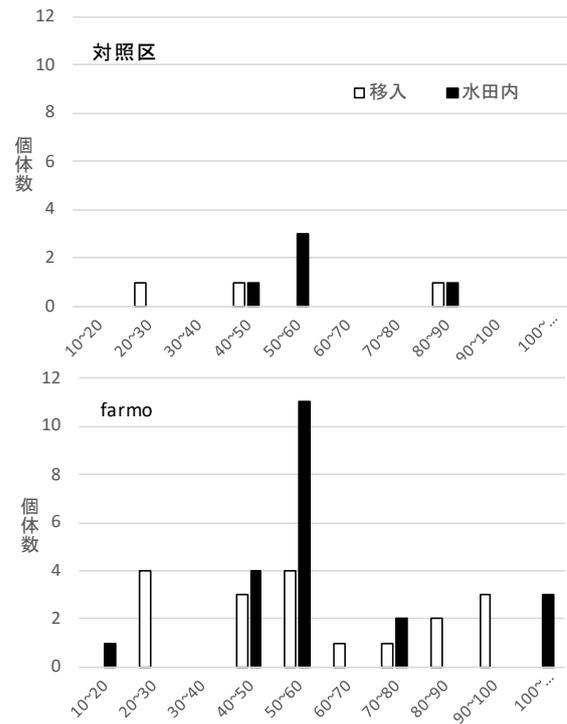


図 1 ドジョウの移入個体と水田内で採集した個体の体長分布

表2 ペットボトルトラップで採集された水生昆虫

	farmo1	farmo2	対照区1	対照区2
コガムシ	16	15	5	
ガムシ	1			
アカネ属ヤゴ		6	1	6
ヒメミズカマキリ	1			
コシマゲンゴロウ		2		1
オオヒメゲンゴロウ		7		
マルガタゲンゴロウ	1			
コオイムシ				1

めている可能性がある。水田の環境条件の水温と水位、およびゲートの開閉回数と個体数の関係解析は発表時に報告する。