

研究代表者	所属学系・職名 生物・農学系・教授 氏 名 神宮字 寛
研究課題	ドジョウの水田内の越冬分布に関する研究 Study on distribution of overwintering weather loaches (<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>) in rice fields in Japan
成果の概要	<p>研究の背景</p> <p>淡水魚は、基本的に淡水域を通じて移動分散を行ってきており、我が国においては、水田や小水路ならびに河川を含む水域ネットワーク内において、季節や生活段階に応じて各要素間を移動し、利用場所を変化させていることが知られている。特に水田を利用する種は、水田の水管理にあわせた生活史を備え持っており、近年、水田が多くの淡水魚の生息や繁殖場として機能を有していることが明らかとなってきた（斉藤ら, 1988；皆川ら, 2006；Suzuki et al., 2008）。水田を生息、繁殖場として利用する魚種としては、主にコイ科をはじめ、ナマズ科、メダカ科やドジョウ科が占めている（斉藤ら, 1988）。なかでも、ドジョウ科のドジョウは鰓呼吸、皮膚呼吸と腸呼吸を行うため（末広, 1933；平山ら, 1967）、水中のみならず、落水時には土壤中に潜り、呼吸して生存することが可能である。それにより、ドジョウは生活様式が他の淡水魚とは異なり、本種が水田内で生息する期間は、湛水期間である春期の水入れから秋期の落水にかけてのみならず、稲刈り以降から翌年の作付にかけて水田内の土壤中に留まることが可能である。また、水田の水入れによって、春先以降にドジョウが水田へ侵入することが知られている（田中, 2001；皆川, 2013）。</p> <p>近年、外来種の増加や河川改修により、ため池や小河川に生息する淡水魚類が減少している。このため、公共内水面（ため池や河川）からの淡水魚の種苗確保が困難な状況となっている。特にフナおよびドジョウは放流用種苗の確保が難しい現実に直面している。内水面漁業者からは、資源増殖と種苗生産技術の簡易な方法の開発が求められている。以上のことから、水田を活用した種苗生産を行い、増殖方法の簡略化を検討するという着想に至った。まずは、水田で越冬するドジョウ個体の資源量を把握することを目的に調査を行った。本種の越冬時に関してはこれまでに環境条件、例えば底質や湛水深の違いと本種の生存率については調べられているものの（竹村ら, 2012）、冬期に本種が実際の水田においてどのように分布しているか調査した報告は少ない。そこで、春先におけるドジョウの越冬個体の分布を把握するために、宮城県の水田地帯を対象として、春期の春耕起前の4月に発掘調査を実施し、水田におけるドジョウの生息ならびに体長組成から、分布を把握した。</p> <p>調査概要</p> <p>先行研究に基づき、本種は落水後の水田において、水口部の土壤中に本種が生息していること（田中, 1999）、また、水溜りが形成されている場合は、土壤中よりも水溜りに生息していること（鈴木, 2003；大友, 2005）を踏まえて調査区画を</p>

設定した。つまり、その年に水稲栽培が行われた水田を対象とし、水田では比較的に水が集まりやすい水口部と水尻部付近を調査範囲として調査区画を設けて発掘を実施した。調査範囲内で水溜りが確認された場合は、優先的に発掘調査の区画として選定した。また、鈴木（2003）は水溜り内にドジョウが確認されたと報告しているため、目視により水中のドジョウの生息を確認した後、土壌を掘り起こして生息を調べた。圃場の選定条件は、以下の通りである。まずは、その年に圃場が水田として水稲栽培に利用されていたことに重点を置いた。加えて、ここでは農薬の使用履歴は考慮せずに、調査実施年の4月上旬の時点で秋耕起と春耕起が未実施の水田を対象とした。

越冬個体の生息調査

本調査の様子を Fig. 1 に示す。実施日は4月13日~15日に17筆、4月25日に3筆、で行った。また、同時期に調査水田地帯を流れる排水路のうちの1本の柵（長さ1.2m×水路幅1.2m×土壌厚5cm；水深5cm）において、土砂を掘り起こしてビニールシートの上に敷き、ドジョウの確認と採捕を実施した。1区画あたりの調査面積は1m四方（面積：1m²）、発掘の深さは30cmと定めた。調査区画の選定条件の詳細については、次の通りである。まずは、水口側、水尻側の各畦畔から5mまでを発掘調査の調査範囲とし、調査範囲のうち水尻側と水尻側から、それぞれ3つの調査区画を選定して、水田1筆あたり6区画の発掘調査を実施した。土壌はビニールシートとバットの上に敷いて、現地において目視の確認によるドジョウの生息を調べた。ドジョウが採捕された場合は、現地から持ち帰り、その日のうちに標準体長（以下、体長とする）と体重を電子ノギス（CD-15P, Mitsutoyo；0.01mm）と電子天秤を（BJ310, Sartorius社；0.01g）を用いて計測した。キムタオル（日本製紙クレシア）でドジョウを軽く押さえ、ドジョウの体表面に付着している水滴を取り除いてから、天秤皿へ乗せた。ドジョウの区分は、久保田ら（1965²⁻¹⁵）に基づき、標準体長15mmまでを仔魚、15~50mmを稚魚、50~80mmを未成魚、80mm以上を成魚として扱った。



Fig. 1 発掘調査の様子

Outlines of excavation in the paddy field

また、得られた個体の体長と体重の記録から、魚類の健康度合いを把握するために、以下の式により、肥満度（Condition factor；以下、CFと示す）を算出した。

$$CF (\%) = \frac{\text{体重 (g)}}{(\text{標準体長 (cm)})^3} \times 1000$$

成果-越冬個体の生息状況-

20筆の発掘調査から、春耕起前の水田土壌ならびに排水路の柵から確認され

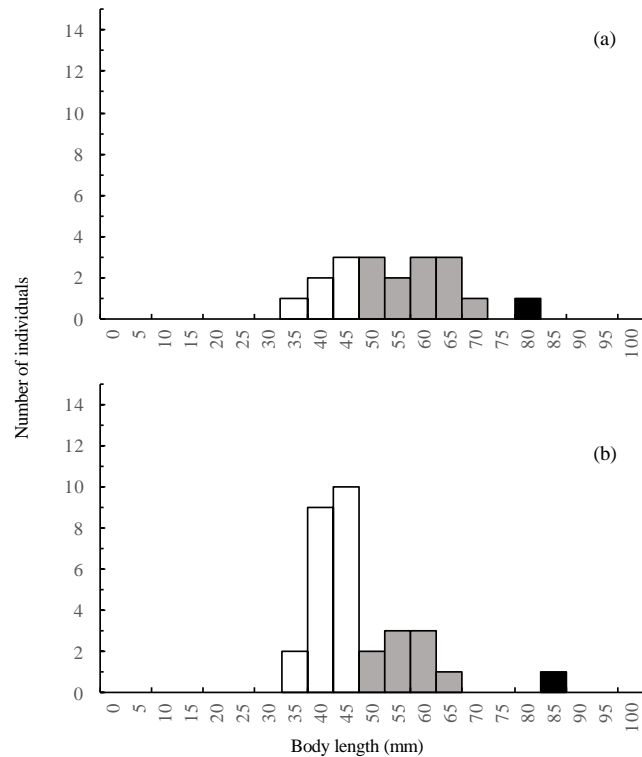


Fig. 2 ドジョウの越冬個体の体長組成

(a) 水田と (b)排水路柵で採集できたドジョウの標準体長を示した,白は仔魚 (<50 mm TL); 灰色は未成魚 (50 ≤ TL < 80 mm); 黒は成魚 (≥80 mm TL).)

たドジョウの体長組成は Fig. 2 に示したとおりである。本調査で確認されたドジョウは、すべて水溜りの土壌中から発見された。一方で、水溜りが形成されていない土壌からは本種の生息は確認されなかった。また、既存の研究で報告されている水溜りの水中では、ドジョウの生息は確認されなかった。水田からは、20 筆中 7 筆、計 19 尾のドジョウが採捕された。平均体長ならびに標準偏差(以下,SD)は、 56.5 ± 11.7 mm (最小個体 35.0mm, 最大個体 81.8mm) となり、内訳として、成魚が 1 尾 (5%)、未成魚が 12 尾 (63%)、稚魚が 6 尾 (32%) となった。確認された個体数の半数以上が未成魚を占めた。一方、排水路の柵では水深 5 cm が保持されており、目視によりドジョウの遊泳が確認された。柵内では、ドジョウが 31 尾採捕されて、平均体長と SD は 49.9 ± 10.5 mm (最小個体: 38.9mm, 最大個体: 87.37mm) であり、その内訳として、成魚が 1 尾 (3%)、未成魚が 9 尾 (30%)、稚魚が 20 尾 (67%) となった。しかし、水田と排水路におけるドジョウの体長の大きさに有意差は確認されなかった (Welch t-test, F 値: 26.6, $P > 0.05$)

また、水田土壌中で確認された個体の肥満度は、 5.9 ± 0.7 を示し、排水路柵で確認された個体の肥満度の 5.0 ± 0.9 と比較したところ、両者において有意な差は確認されなかった (Welch t-test, F 値: 20.5, $P > 0.05$)。