

第 27 回 国立環境研究所琵琶湖分室セミナー

「琵琶湖北西部の休耕田ビオトープにおける魚類の研究と保全」

日時：2019 年 8 月 1 日（木）15：00-16：00

セミナー講師：中野 光議（石川県立大学 生物資源環境学部環境科学科）

琵琶湖北西部に位置する滋賀県高島市新旭町は、水田地帯が広がっていて水路の所々で湧水が流入し、湖岸にはヨシ帯が残存しており、魚類にとって良好な水環境が残されている地域である。また新旭町では、生物保全や農業濁水の浄化を目的として、休耕田ビオトープ（「みずすまし水田」）が 2005 年に造成され、現在まで継続している。「みずすまし水田」はフナ類等の魚類の産卵・初期成長の場所となっており、他にもハッタミミズやカスミサンショウウオ、ナゴヤダルマガエル等の多数の生物が生息・繁殖している。また、「みずすまし水田」は地域の環境学習活動にも利用され、自然観察会が毎年開催されてきた。本発表は、「みずすまし水田」における魚類研究の進捗と環境保全・環境学習活動について紹介する。特に、「みずすまし水田」は滋賀県有数のスジシマドジョウ種群の繁殖場所であるため、この地のスジシマドジョウ種群の繁殖生態（産卵時期・幼魚の成長等）に関する研究の進捗を詳説する。

琵琶湖北西部の休耕田ビオトープ
における魚類の研究と保全

石川県立大学 中野 光議

1

目次

1. 自己紹介
2. みずすまし水田
スジシマドジョウ種群の紹介
3. 研究
4. 保全活動の課題

2

自己紹介

中野光議 (なかの みつりの)
滋賀県大・院博士を2016年修了

研究テーマ

- 農業水路におけるイシガイ類の生態と保全
- イシガイ類による物理的改変が魚類に与える影響



3

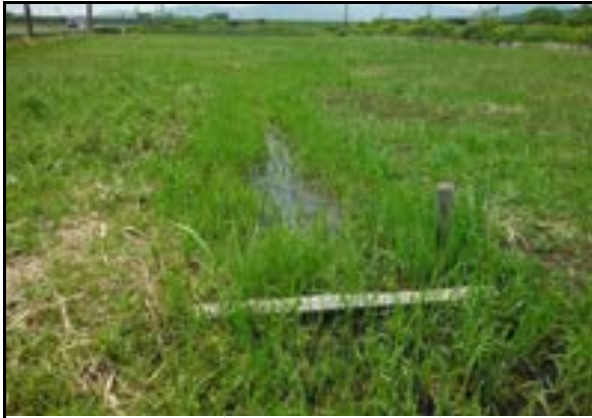
自己紹介

修士研究
琵琶湖沿岸におけるフナ類の繁殖生態

調査地：高島市新旭町



4




調査地：新旭町の「みずすまし水田」（休耕田ビオトープ）

5

目次	
	6
1. 自己紹介	
2. みずすまし水田	
スジシマドジョウ種群の紹介	
3. 研究	
4. 保全活動の課題	

6

「みずすまし水田」	
	7
<p>「みずすまし水田」（以下「水田」）</p> <ul style="list-style-type: none"> ●高島市新旭町に2005年造成 ●約3,000m²の休耕田ビオトープ ●主目的は濁水浄化 ●魚道設置など、生物にも配慮 	
	

7

「みずすまし水田」	
	8
<ul style="list-style-type: none"> ●用排兼用水路から堰上げで取水、同水路に排水 ●かんがい期（4～7月）に通水 ●非かんがい期は干出 	
	
取水口	排水口（魚道）

8



9

10

「みずすまし水田」

- 水土里ネットの上原和男氏が休耕田を貸与
- ▶ 造成・管理などの中心
- 農家、行政、地域住民など、多様な主体が参加

(新玉 2007)

10



11

12

「みずすまし水田」

生物相

- ハッタミミズ、ナゴヤダルマガエル、カスミサンショウウオなど多様な種が生息

魚類

- 全16種が出現
- フナ類、ナマズ、コイ、スジシマドジョウ種群が産卵・初期成長に利用

(中野ほか 2015a 地域自然史と保全)

12

スジシマドジョウ種群 13

スジシマドジョウ種群 (以下、スジシマ)

- ドジョウ科シマドジョウ属
- 滋賀県には琵琶湖固有**2種**



オオガタスジシマドジョウ

- オオガタ
- 体サイズ：大
- 4倍体



ビワコガタスジシマドジョウ

- コガタ
- 体サイズ：小
- 2倍体

(写真2点：森井清仁提供)

13

スジシマドジョウ種群 14

琵琶湖のスジシマ

- 個体数・分布が激減、生息地点が極少

種	滋賀県RDB	環境省RDL
オオガタ	絶滅危惧種	絶滅危惧IB類
コガタ		

(滋賀県生きもの総合調査委員会 2016；中島 2017；環境省 2019)

- 「**水田**」は唯一のコガタ産卵場所

14

スジシマドジョウ種群 15

研究者の指摘

「水田」はスジシマの重要な場所

- ▶ **活動参加者の意識変化**
- 「水田」の主目的：濁水浄化→スジシマ保全
- ▶ **スジシマの生態解明、保全策の特定が必要**
- (研究の必要性・重要性)

15

目次 16

1. 自己紹介
2. みずすまし水田
スジシマドジョウ種群の紹介
- 3. 研究**
4. 保全活動の課題

16

スジシマ研究 1 産卵期・場所 17

背景
スジシマ2種
●琵琶湖内に生息、
●春に遡上、水田水路で産卵と指摘 (斉藤・松田 1990)
▶ **定量調査の例、データなし**


目的
●「水田」と周辺で成・幼魚の出現消長を定量調査
▶ **2種の産卵期・場所を特定**

(中野・上原・浦部 2015b 保全生態学研究)

17

スジシマ研究 1 産卵期・場所 18

方法
●「水田」、水路、湖岸の植物帯



GoogleMap使用 (<https://www.google.co.jp/maps/>)

(中野ほか 2015b 保全生態学研究)

18

スジシマ研究 1 産卵期・場所 19

方法

	「水田」	水路	湖岸
タイプ	一時的水域	恒久的水域	恒久的水域
水深	～30cm	70～100cm	～40cm
底	泥・水草		



「水田」 水路 湖岸

(中野ほか 2015b 保全生態学研究)

19

スジシマ研究 1 産卵期・場所 20

方法
魚類採捕
●ウケ・モンドリ : 成魚
●金魚網・サデ・タモ : 幼魚 が狙い

場所	漁具	期間	合計回数
「水田」	ウケ	2011/4/24/～7/25	25
		2012/4/25～7/14	6(18)
	金魚網、タモ	2014/5/25～7/4	4
水路	モンドリ	2011/11/20～2012/10/29	48
	サデ、タモ	2011/12/10～2012/10/22	16
湖岸	ウケ	2012/5/6～10/29	24
	金魚網、サデ、タモ	2014/5/8～6/7	3

(中野ほか 2015b 保全生態学研究)

20

スジシマ研究 1 産卵期・場所

21

方法

魚類採捕

- ウケ・モンドリ : 成魚
- 金魚網・サデ・タモ : 幼魚 が狙い

場所	漁具	期間	合計回数
「水田」	ウケ	2011/4/24~7/25	25
		2012/4/25~7/14	6(18)
水路	ウケ	水路から「水田」に侵入した成魚を採捕	4
		2011年：4日に1度、夕～朝に設置	48
		2012年：降雨後の3日間設置、毎朝回収	16
湖岸	フナ	2012/5/6~10/29	24
	金魚網、サデ、タモ	2014/5/8~6/7	3

(中野ほか 2015b 保全生態学研究)

21



22

スジシマ研究 1 産卵期・場所

23

方法

- スジシマの標準体長を測定

標準体長	区分
<30mm	幼魚
30~39mm	未採捕
40~90mm	成魚

- 2種は区別難、スジシマと一まとめ
- 作業後、生かしたまま放流

(中野ほか 2015b 保全生態学研究)

23



24

結果

合計個体数 (ウケ・モンドリ・サデ・タモ・金魚)

- 「水田」で最多
- 幼魚は「水田」でのみ採捕

区分	「水田」	水路	湖岸
合計	648	19	11
幼魚	28	0	0
成魚	432	19	11

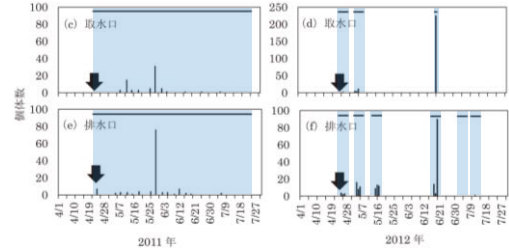
(中野ほか 2015b 保全生態学研究)

25

結果

「水田」に侵入した成魚数 (ウケ)

- 4月後半～7月中旬に出現



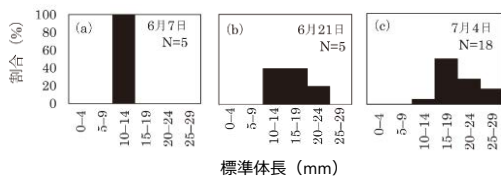
矢印：通水開始日、青色：採捕期間 (中野ほか 2015b 保全生態学研究)

26

結果

「水田」の幼魚 (タモ・サデ・金魚網)

- 5月25日は採捕されなかった
- 6月7日～7月4日、10～14mm個体が採捕



(中野ほか 2015b 保全生態学研究)

27

考察

産卵場所

- 「水田」は成魚多
- 幼魚は「水田」でのみ採捕
- ▶主に「水田」で産卵・初期成長示唆

産卵期

- 成魚の出現：4月後半～7月中旬
- 孵化直後の幼魚の出現：6月7日～7月4日
- ▶産卵期：5月末～7月頭と推定

(中野ほか 2015b 保全生態学研究)

28

スジシマ研究 1 産卵期・場所

29

研究 1 まとめ

スジシマ2種

- 主に「水田」で産卵・初期成長
- 産卵期：5月末～7月頭

課題

- 成魚の同定難、幼魚は同定不可
- 遺伝的手法**で同定・種ごとの生態解明

(中野ほか 2015b 保全生態学研究)

29

スジシマ研究 2 種間比較

30

背景

- 遺伝的手法の導入
- 研究1結果：2種の産卵場所は同一示唆
- ▶繁殖干渉・共存の観点から問題

研究2の目的

遺伝的手法で種判別、「水田」における

- 産卵期**
- ミクロスケールの幼魚の分布** (=産卵場所)
の種間の重なりを把握

(Morii, Nakano, Takakura 2018 Environ Biol Fish)

30

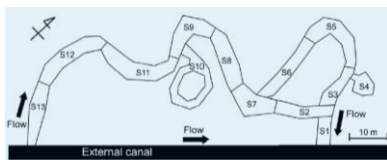
スジシマ研究 2 種間比較

31

方法

2015・2016年5～7月

- 取・排水口にウケを一晩設置、水路から「水田」に侵入した**成魚**を採捕 (1、2週間に1度)
- 「水田」を13区画に分け、区画ごとの**幼魚**の数をタモ網採捕で把握



(Morii et al. 2018 Environ Biol Fish)

31



(森井清仁提供)

32

方法

遺伝的手法で同定

- 幼魚は全体、成魚はしり鰭の一部を切除、99% エタノールで標本
- mtDNAのND4-5領域をもとにプライマー設計
- PCR増幅、電気泳動・染色で種判別

(Morii et al. 2018 Environ Biol Fish)

33

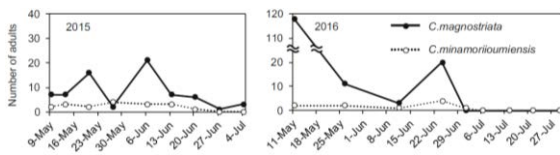
結果

34

結果

成魚の個体数 (ウケ)

- オオガタ数 >> コガタ数
- 2種の出現時期は一致



黒丸・実線：オオガタ
白丸・破線：コガタ

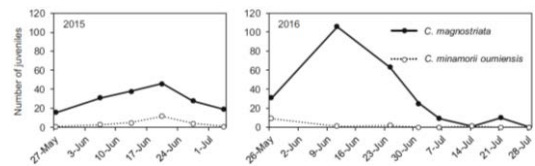
(Morii et al. 2018 Environ Biol Fish)

35

結果

幼魚の個体数 (タモ網)

- オオガタ数 >> コガタ数
- 2種の出現時期は一致



黒丸・実線：オオガタ
白丸・破線：コガタ

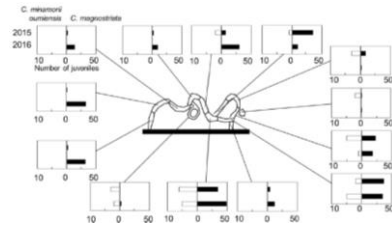
(Morii et al. 2018 Environ Biol Fish)

36

結果

幼魚の分布 (タモ網)

- 両種の個体数：正相関 (森下R δ 指数、 $P < 0.01$)



右黒：オオガタ
左白：コガタ
上：2015
下：2016

(Morii et al. 2018 Environ Biol Fish)

37

考察

- 幼・成魚とも両種の出現時期は一致
- 幼魚の分布は正相関
- ▶ 「水田」での両種の産卵期・場所は一致

- シマドジョウ属：近縁種間で自然交雑 (Janko et al. 2007)

オオガタ・コガタ間で繁殖干渉が生じ、
少数派コガタが減少・絶滅する可能性

(Morii et al. 2018 Environ Biol Fish)

38

保全策

- スジシマの産卵・成長場所：「水田」が最重要
- ▶ 「水田」の存続が必要
- ▶ 琵琶湖—水路—「水田」間の移動保証が必要
- 繁殖干渉が生じて少数派コガタが不利示唆
- ▶ コガタの産卵の保護・保全が必要

現在も研究・保全活動は継続

39

1. 自己紹介
2. みずすまし水田
スジシマドジョウ種群の紹介
3. 研究
4. 保全活動の課題

40

課題

41

- 堰上げで上流全体の水路の水位上昇
- ▶ 畦の緩み、ザリガニの掘削による漏水が発生



41



42

課題

43

- 土地の維持
: 所有者の意向で「水田」消失
- ▶ 土地の購入必要
- 草刈りなどの維持・管理作業の継続
- 行政による体制・仕組みづくりに期待
- スジシマの採取防止が不可

43

全体まとめ

44

「みずすまし水田」

高島市新旭町（琵琶湖北西部）の休耕田ビオトープ
4～7月、水路から取排水、堰上げ
スジシマ2種が出現、コガタの唯一の産卵場所

スジシマ研究

主に「水田」で産卵・初期成長
「水田」内での2種の産卵期・場所は同じ

課題

堰上げ、土地確保、維持管理、採取防止など

44