

休耕した谷津田におけるシマドジョウの稚魚の分布

柿野 宣^{1*}・林 大介²

¹神奈川県西湘地域県政総合センター農政部農地課 〒250-0042 神奈川県小田原市荻窪 350-1
TEL 0465-32-8000 FAX 0465-32-8111 e-mail kakino.mrj@pref.kanagawa.jp

²栃木県上都賀農業振興事務所農村振興部整備課計画チーム 〒322-0023 栃木県鹿沼市幸町
1-3-1

* 責任著者

キーワード:休耕田 淡水魚 栃木県 分布 谷津

2009年1月15日受付 2009年3月17日受理

要旨 2006年7月30日にメッシュに区分した、休耕した谷津田でシマドジョウの採捕調査をし、生息分布を把握した。その結果、水口および水尻で生息密度が高い傾向がみられた。採捕された個体のほとんどが稚魚であった。生息密度が高かったメッシュでは流水によってすり鉢状の深みが形成され、底質は砂混じりのシルトであった。対象とした谷津田は田越し灌漑によって谷頭側で谷津田とのみ水域ネットワークを有しており、谷頭側の谷津田を介して本種が移入したと考えられた。

はじめに

シマドジョウ *Cobitis biwae* は、山口県西部を除く本州と四国に分布する日本固有種である。河川の中流域から下流域上流部の砂底および砂礫底に生息するが(君塚 1989), 谷津地形が発達した上流域でも多くの個体が確認されている(樋口ほか 1993, 岸ほか 1993)。

ここで谷津とは、台地や山地に囲まれた谷であり、おもに低湿地の谷底面を有する床谷、箱状谷を指す。呼称は谷戸(ヤト), 谷戸(ガイト), 谷地(ヤチ), 谷田(ヤタ), 谷(ヤ)と地方によって異なるが、ここでは谷津(ヤツ)と称する(山田 1998)。

シマドジョウは、栃木県ではスナサビと呼ばれ、魚食文化の一端を担っており、谷津地域で資源としての潜在性が高い(柿野ほか 2006b)。しかし、現状は水質汚濁や改修工事によって生息地が激減しており、地域住民の本種に対する保全の意識は低い。沢田(1985)は本種の養殖を試みた結果、一腹一卵性で、産卵後の成魚の多くが斃死する可能性を指摘している。さらに、養殖試験を行なった結果、ミジン

コ類、ユスリカ類など生物餌料による粗放的無給餌養殖であれば可能であることを指摘した(沢田 1989)。このことを踏まえれば、本種の自然繁殖を前提にした資源保全が重要であることを示している。しかし、本種の生息分布や生活環に関する知見は極めて少ない。一方で、すでに水田は多くの淡水魚の産卵場・成育場として重要な水域であることが報告されている(斎藤ほか 1988, 湯浅・土肥 1989, 端 2000, 鈴木 2003, 西田 2007)。本種も水田が産卵場、成育場になっていることが報告されている(西田 2007)。しかし、繁殖に適した水田の特徴や水田内での生息分布に関する報告は極めて少ない。そこで、休耕した谷津田におけるシマドジョウの稚魚の分布および生息密度と環境条件との関係を明らかにすることを目的とし、調査を行なった。

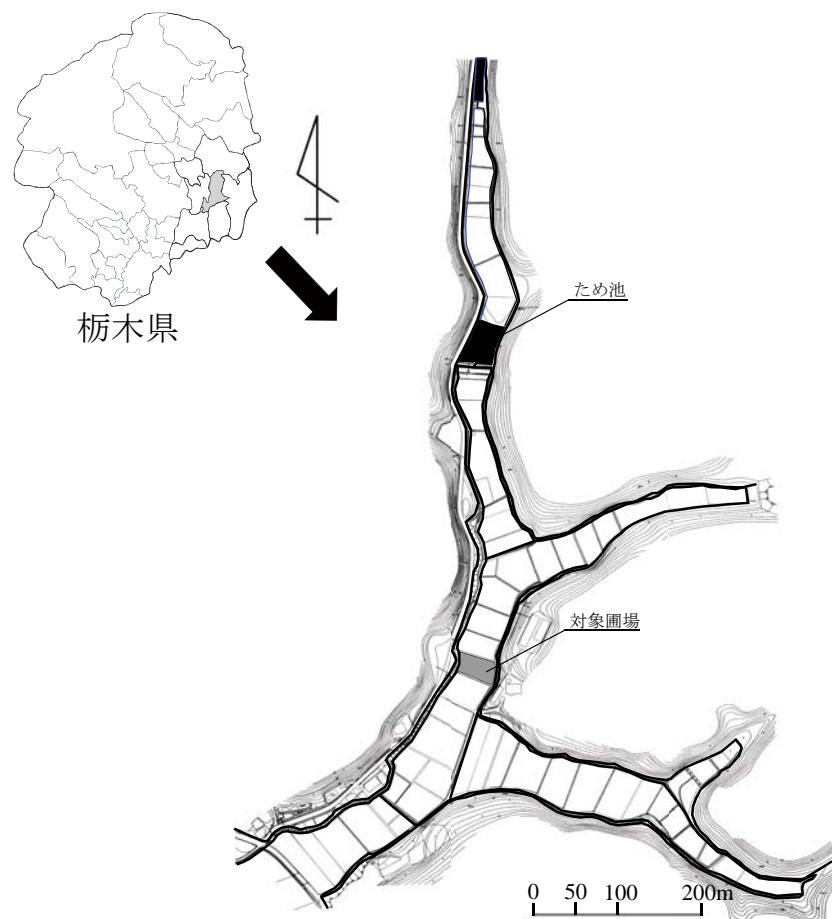


図1. 調査対象地区

方法

調査対象圃場

調査対象圃場については、栃木県東部に位置する利根川水系小貝川の上流域の休耕1年目の谷津田($1,227\text{m}^2$)とした(図1)。小貝川上流域は八溝山地西側の丘陵に位置し、数多くの谷津が展開している。本地域では、勾配が比較的急で谷尻幅の狭い谷津に対し、比較的平坦で幅が広く、小貝川本川とこ

れに接続する水路(以下、枝沢)が存在する地形は郷面と呼ばれている(図 2). 調査対象圃場のある谷津は、谷底面積が 8.2 ha であり、圃場整備事業による整備がなされていないことで特徴付けられる。二次谷津の谷頭の水田は耕作放棄されており、一次谷津では一部で休耕田が見られた。水路は用排兼用であるが、低水位部では排水路として利用されていた。水路はほとんど土水路であり、一部で U 字溝およびコンクリートによる三面柵渠が見られた。西側水路には、谷頭側のため池と、本谷津の西側にあるゴルフ場から水が流下し、東側水路には、その東側に存在する二次谷津から、水路を介して湧水の流入が見られた。灌漑方式については用水路からの水供給と田越し灌漑の併用が確認され、対象圃場では谷頭側に隣接する谷津田から入水する水口が 2 箇所みられた。さらに、谷尻側の東に水尻が 1 箇所確認された(図 3)。なお、谷頭側に隣接した谷津田では水稻作付けされていた。この谷津田と西側水路の間には落差がなく、魚類の移出・入が観察され、水域ネットワークを有していた。さらに、谷津田と対象圃場との間には落差が見られず、水域ネットワークを有していると推測された。対象圃場と東側水路については落差があり、水域ネットワークを有していなかった。対象圃場は 2006 年 5 月初旬に水入れ、代かき後放置した状態であった。

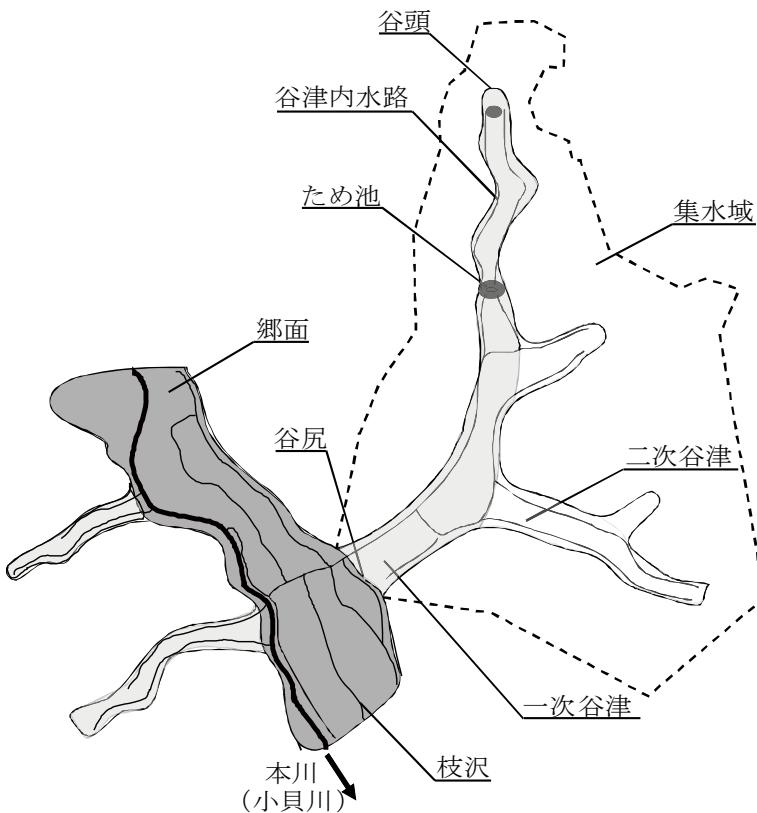


図 2. 谷津地形の区分

調査方法

調査対象圃場を 12 メッシュに区分し、各メッシュの環境条件を把握した。各メッシュをステーション(以下、St.)とした(図 3)。各 St. の面積は 102.5 m²とした。St. 1, 10 が水口であった。St. 3 には水尻がみられた。環境条件については流速、水深、水温、水面面積率、底質を計測した。流速については各 St. で 1 箇所測定した。測定場所については St. の中心を基本としたが、流心が中心よりずれている場合は、10~20cm 程度ずらして測定した。なお、目視で水流がみられず、さらに水深が浅く流速測定が困難である St. では、0m/s とした。水深については St. の対角線の中点と中心の 5 箇所で計測し、その

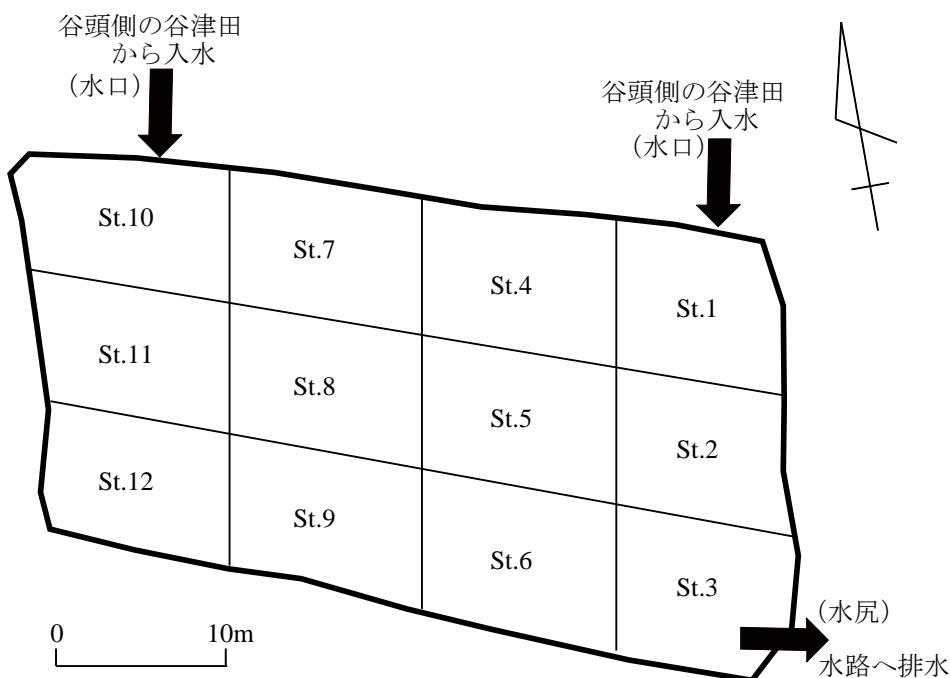


図 3. メッシュ区分した対象圃場概念図. 対象圃場の面積は $1,227\text{m}^2$ であった. これを等分(102.5m^2)に 12 メッシュ区分した.

平均値を解析時に用いた. DO, pH については St.1 でのみ測定した. 水面面積率については各 St. 全体に占める, 乾出せず水を湛える面積の比率とした. 底質については St. の面積に対する底質ごとに占める面積の比率とした. 湿性植物被覆率については St. の面積に対する St. 内の湿性植物被覆面積の比率とした.

採捕調査では, ひとつの St. を 1 人で 10 分間タモ網(開口 40cm, 奥行き 45cm, 目合 2mm)を用いて魚類を採捕し, 採捕された種の同定, 種ごとの個体数の計数, 標準体長(以下, 体長)の計測後放流した. 各 St. 内で採捕する際は, 隣接する St. の環境を攪乱しないように留意した. さらに, 水深が浅かったので St. を囲む金網等は準備せず, 当該 St. から魚類が逃避しないよう留意しながら端から順に底質のシルトとともに採捕した. 調査は 2006 年 7 月 30 日に行なった.

解析方法については, 12St. における各 St. の環境条件と生息密度(採捕尾数/ 102.5m^2)とに相関関係があるか否かスピアマンの順位相関係数の検定を行なった.

表 1. 採捕魚種の構成と体長

学名	和名	採捕数 (尾)	生息密度 (尾/ m^2)	構成比	最小体長 (mm)	最大体長 (mm)	Ave.±S.D (mm)
<i>Zacco sieboldii</i>	ヌマムツ	69	0.06	0.14	<10	—	—
<i>Gnathopogon elongatus</i>	タモロコ	8	0.01	0.02	18	48	36.3 ± 10.3
<i>Carassius sp.</i>	フナ属	10	0.01	0.02	9	15	10.4 ± 1.6
<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	ドジョウ	202	0.16	0.42	7	50	21.0 ± 7.8
<i>Cobitis biwae</i>	シマドジョウ	197	0.16	0.41	6	25	17.3 ± 3.6
計		486		1.00			

結果

採捕された魚種はヌマムツ *Zacco sieboldii*, タモロコ *Gnathopogon elongates elongates*, フナ属 *Carassius sp.*, ドジョウ *Misgurnus anguillicaudatus*, シマドジョウの2科5種であった。このうちドジョウ, シマドジョウが多く採捕された。また、採捕されたほとんどの個体が稚魚であった(表1)。シマドジョウの生息密度はSt.1, 10で高かった(図4)。環境条件では、St.1, 10で最も水深が深く、流速が大きかった(図5)。全てのSt.の底質はシルトであったが、St.1, 10では砂混じりであった。なお、流速はSt.1で0.15m/s, St.10で0.2m/s、平均水深はSt.1で4.14cm, St.10で2.4cm、最大水深はSt.1で17.5cm, St.10で9cmであった(図5)。DOは7.31mg/L、pHは7.10であった。環境条件と生息密度との関係を解析した結果、流速、平均水深、最大水深、水面面積率と生息密度に有意な正の相関関係が認められた。さらに、水温と生息密度に有意な負の相関関係が認められた(表2)。

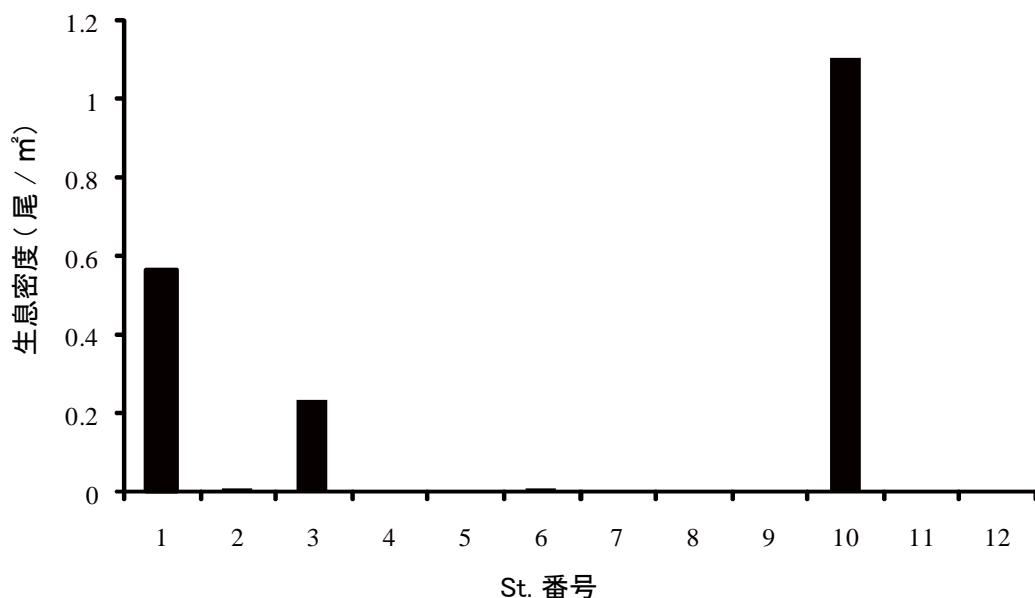


図4. St.ごとのシマドジョウの生息密度

考察

2003年5~6月に本谷津の水路において、ヌマムツ、タモロコ、フナ属、ドジョウ、シマドジョウ、ホトケドジョウ *Lefua costata echigonia*、オオクチバス *Micropterus salmoides salmoides*、ブルーギル *Lepomis macrochirus*、トヨシノボリ *Rhinogobius sp. OR*が確認されている(柿野ほか 2006a)。対象圃場で採捕された魚種は、このうち6割であった。シマドジョウについてはほとんどの稚魚であった。そのため対象圃場が成育場になっていることが確認された(西田 2007)。本圃場は水路との水域ネットワークを持たず、谷頭側の谷津田と接続していたことから、採捕された稚魚は対象圃場に降下した親魚によって繁殖した個体、谷津田で孵化した稚魚による対象圃場への降下個体、水路から谷頭側の谷津田へ移入後、対象圃場へ降下した個体の可能性がある。

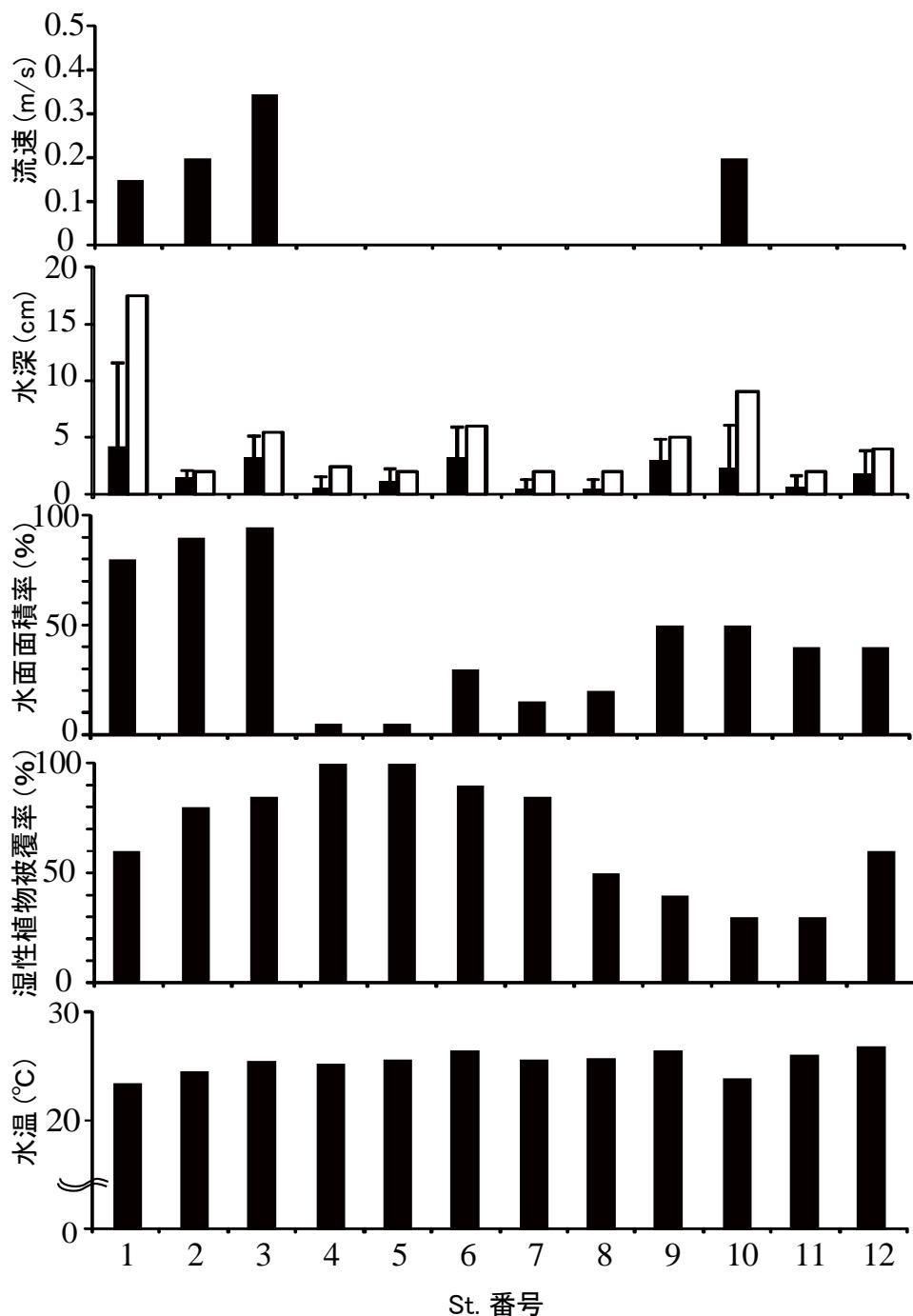


図 5. St.ごとの環境条件

表 2. シマドジョウの生息密度と環境条件との相関関係

流速	平均水深	最大水深	水面面積率	湿性植物	水温
0.85**	0.70*	0.73*	0.68*	—	-0.63 *

** : $p < 0.01$, * : $p < 0.05$ Spearman's correlation coefficient by rank test

本種の生息密度には St.1, 10 で高い傾向があった。これらの St. では、水面面積が広く、水深が深く、流速が大きく、水流によってえぐれたすり鉢状の深みが形成されていた。2006 年 2 月に水路で採捕調査した際に水路どうしの合流点や灌漑期に設けられていた堰の直下流に形成されたすり鉢状の深みで、平瀬よりも本種の生息密度が高いことが報告されている（柿野ほか 2006b）。対象圃場において水口や水尻に形成されたすり鉢状の深みは水路と比較して規模が小さいもののそこでは本種の生息密度が高かったことは柿野ら（2006b）の報告と一致する。このことから、すり鉢状の深みは本種の好適な成育環境であると考えられた。谷津田では、用水の流量不足と低水温である湧水による稻の生育障害を回避するために田越し灌漑することが多い。とくに、整備が為されていない谷津では顕著である。このため、水路と接続した谷津田が田越し灌漑で接続することによって、形成された深みが本種の成育場所として機能したと考えられた。水温と生息密度とは有意な負の相関関係が得られたが、その理由は不明である。

以上から、田越しによって谷津田と接続した、休耕した谷津田がシマドジョウ稚魚の成育場として機能する可能性があることがうかがわれた。水稻作付け水田でも水口、水尻には流水によってすり鉢状の深みが形成されていることは本谷津で頻繁に観察された。水路と谷津田が水域ネットワークを有し、谷津田どうしが田越し灌漑によって接続することで谷津における成育場所が増加し、本種の地域個体群の維持に寄与すると考えられた。

謝辞

本稿をまとめるにあたり、宇都宮大学の吉田豊氏には有意義な助言をして頂いた。また、文献収集において多大な支援をして頂いた。この場を借りて感謝の意を表する。

引用文献

- 端憲二. 2000. 水田への魚類の遡上. 農村と環境 16:61-69.
- 樋口文夫・福嶋悟・水尾寛己・前川渡・畠中潤一郎. 1993. 矢指地区の魚類の生態と河川形態—ホトケドジョウ *Lufua costata echigonia* を中心に—. 横浜市環境研資料 106:171-198.
- 柿野亘・水谷正一・藤咲雅明・後藤章. 2006a. 谷津内水路に生息する魚類の分布とそれを支配する要因の推定—小貝川上流域を事例として—. 農業土木学会論文集 246:1-8.
- 柿野亘・守山拓弥・水谷正一. 2006b. 谷津に生息するシマドジョウの生息環境条件の把握. 農業農工学会大会講演会要旨集:280-281.
- 片野修・細谷和海・井口恵一郎・青沼佳方. 2001. 千曲川流域の 3 タイプの水田間での魚類相の比較. 魚類学雑誌 48:19-25.
- 君塚芳輝. 1989. シマドジョウ. 川那部浩哉・水野信彦(編). 日本の淡水魚. pp. 392-393. 山と溪谷社. 東京.
- 岸由二・柳瀬博一・深田晋一. 1993. 鶴見川最源流スギ谷戸の魚類相. 慶應義塾大学日吉紀要. 自然

科学 13:62-69.

- 西田一也. 2007. 河川・農業水路・水田ネットワークの生態学的調査・分析に基づく魚類個体群の保全に関する研究－多摩川流域を事例として－. 東京農工大学大学院博士論文.
- 斎藤憲治・片野修・小泉顕雄. 1988. 淡水魚の水田周辺における一時的水域への侵入と産卵. 日本生態学会誌 38:237-248.
- 沢田守伸. 1985. シマドジョウの人工採苗試験. 栃木県水産試験場業務報告書 29:10-12.
- 沢田守伸. 1989. シマドジョウの人工採苗試験. 栃木県水産試験場業務報告書 33:7-8.
- 鈴木正貴. 2003. 魚類の双方向移動を保証する小規模魚道の開発とその効果の検証. 東京農工大学大学院博士論文.
- 山田秀三. 1998. 関東地名物語. 草風館. 東京.
- 湯浅卓雄・土肥直樹. 1989. 岡山県における水田及び水田に類似した一時的水域で産卵する淡水魚群－アユモドキを中心として－. 淡水魚保護 2:120-125.

Izunuma-Uchinuma Wetland Researches 3: 73-80, 2009

Distribution of *Cobitis biwae* juvenile in a fallow field of a Hill-bottom Valley

Wataru Kakino^{1*} & Daisuke Hayashi²

¹Seisho Region Prefectural Administration Center of Kanagawa pref, 350-1
Ogikubo Odawara City, Kanagawa 250-0042, JAPAN

TEL +81-465-32-8000 e-mail kakino.mrj@pref.kanagawa.jp

²Kamitsuga Agricultural Promotion Office Department of Rural Promotion
Land Improvements Division Team Planning Tochigi pref,
* Corresponding author

Abstract We report the survey results documenting the habitat distribution of spined-loach in a fallow field of a hill bottom valley. Spined-loach populations were concentrated at the water entrances and exit in the field. Mostly juvenile fish were caught, with highest populations concentrated in fast flowing deep water, and where the bottom substrate consisted of sandy or silt sediment. The species entered the fallow field through connections to an upper paddy field with a network leading to a ditch in the hill-bottom valley.

Keywords: fallow field, fresh water fish, habitat distribution, hill-bottom valleys, Tochigi-pref

Received: January 15, 2009 / Accepted: March 17, 2009