

1. はじめに

ホトケドジョウ (ドジョウ科) は、国レベル (絶滅危惧 I B 類 (EN))¹⁾、千葉県レベル (要保護生物 (C))²⁾ において絶滅危惧種等に指定された魚類である。千葉県レッドデータブック³⁾ では、県内のほぼ全域に生息していると記されているものの、同書に示されたホトケドジョウの分布図では、県南部の房総丘陵から北総台地の東部にかけて生息地は多いが東京都のベツタウンとして開発が進む千葉県北西部域での生息地点はほぼ空白となっている。また、千葉県北西部域の八千代市で行われた 2000 年から 2001 年の調査結果⁴⁾ では市内のホトケドジョウの生息地は 1 箇所であった。

本調査では、千葉県北西部域を調査地域としてホトケドジョウの生息環境を考え合わせ、谷津内の細流などの小規模な水域を主な調査地点として現地調査等を行い、併せて既存資料調査を行い、千葉県北総部域のホトケドジョウの生息分布の把握を試みた。

また、調査地域のホトケドジョウの生息を維持するため、本種の保全対策について検討を行った。さらに、ホトケドジョウの保全を推進するためには市民団体等との協働が必要と考え、市民団体との情報交換等を行った。

2. 調査手法

①既存資料調査

ホトケドジョウの生息分布情報について、公共団体が実施した調査報告書など魚類の生息情報が記録された資料、及び採集記録を持つ市民等への聞き取り等によって、既存資料調査を行った。

②現地調査

a. 調査範囲

千葉県北西部域の図 2-1 に示す範囲を主な調査範囲として設定し、この調査範囲内の現地を踏査のうえ調査可能な地点でタモ網を用いた魚類採集を実施した。調査地点については、図 2-2 に示すとおりである。

b. 調査期間

ホトケドジョウの生息地は主に谷津田等の水田周辺部であることから、調査期間は水田の農閑期とし、農業従事者の作業の迷惑とならないように配慮した。調査期間は 2010 年 10 月から 2011 年 3 月である。

c. 調査道具等

魚類の採集では、主にタモ網 (目合: 3mm 等) を用いて行い、ホトケドジョウの生息確認を行った。なお、現地調査では、原則としてハンディータイプの GPS (写真 2-1 参照) 受信機により、地点情報を記録し、確認地点の精度と調査の効率化を図った。

ホトケドジョウの生息確認地点では、生活排水の流入などを推定するため、写真 2-2 に示す携帯型の測定機により水素イオン濃度 (pH) 及び電気伝導率 (EC) の計測を行った。



図 2-1 調査範囲図 (千葉県北西部域)

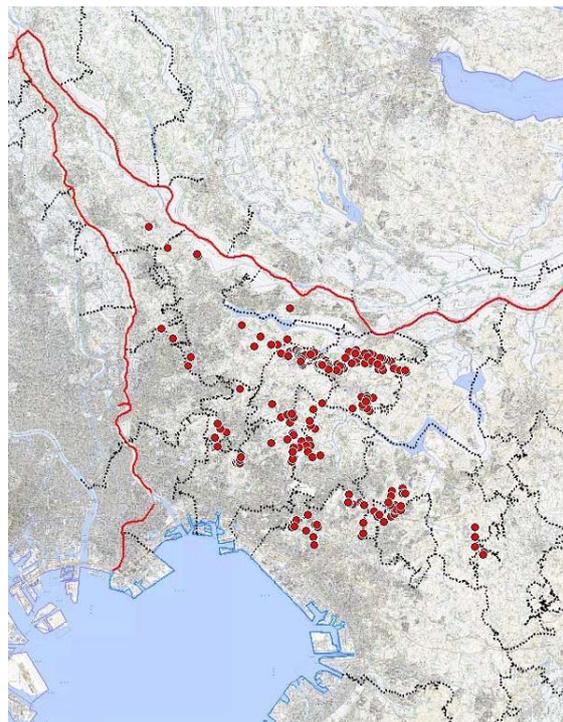


図 2-2 現地調査地点

注) 調査範囲外の調査地点 (既知ホトケドジョウ生息地) を含む



写真 2-1 : GPS受信機の例
 ガーミン社 GPSmap 60CSx



写真 2-2 : pH・EC計
 東亜ディーケーケー株式会社 WM-32EP

d. 調査者

現地調査は、当財団担当職員のほか、寺園直美 氏、森田考恵 氏、依田彦太郎 氏の 3 名に依頼し実施した。また、かしわ環境ステーション・柏自然ウォッチャーズ（代表・森拓人 氏）に、主に柏市内でホトケドジョウの生息の可能性が考えられる地点での現地調査を依頼し、その調査結果情報の提供を受けた。

c. その他

本調査では、既存資料等で情報が得られている水域の再調査を行ったが、河川最上流部の細流などで調査を行うことから、再調査地点を除くその他の地点では調査地点を予め図面上で決定はしない方針とした。このため、各調査者が既知の千葉県北総部のホトケドジョウの生息地を観察し、生息地の環境との同質性などを判断根拠として、採集調査を実施するか否かの判断を現地で下しながら調査を進めた。

③保全対策の検討

ホトケドジョウの生息地の観察から、考えられる保全対策手法の検討を行った。保全対策案については、水田の圃場整備を行う土地改良区、農学系学識者へ意見を求め、その実現可能性等について検討を行った。

3. 既存資料調査結果

既存資料調査において確認されたホトケドジョウの生息地点は、図 3-1 に示す 31 地点であった。このうち、現地調査範囲内での生息地点は 15 地点であった。

既存資料として収集した図書は、収集資料等一覧に示すとおりである。

一般にホトケドジョウの生息地は、河川の最上流域から中流域まであり、谷津の最奥の湿地状の休耕地やその周辺の細流などにも生息しているとされている³⁾。しかし、行政などが行う魚類調査では、谷津の細流や農業用の小規模水路が調査地点に選定さえないことが多いことから、ホトケドジョウの既知の生息地情報が少ない可能性があると考えられた。

4. 現地調査結果

現地調査において、図 2-2 に示す約 250 地点（同じ谷津での複数地点の調査を含む）で採集調査を実施し、確認されたホトケドジョウの生息地は表 4-1、図 4-1 に示す 3 地点であった。ただし、魚類の採集が禁じられた管理地内では施設管理者等からの聞き取り結果である。

ホトケドジョウの生息地を調査していても採集されないことがありえることを踏まえても、生息確認地点の分布を概観すると、千葉県北西部域ではホトケドジョウの局所的な生息集団が少数存在するのみになっている可能性があると考えられる。

推測の域はでないものの、ホトケドジョウは千葉県のほぼ全域に生息するとされる³⁾が、既存資料調査結果を含めて考えると、千葉県北西部域においては土地利用の変化に伴う生息地の消滅や、河川、水路の人工護岸化及び水田の乾田化などの圃場整備による水路環境の変化などにより良好な生息環境が減少し、現在、局所的に生息集団が残存しているにすぎない可能性が高いと考えられる。

表 4-1 現地調査によるホトケドジョウ生息確認情報一覧

	No	調査年月日	市町村名・確認水系	ホトケドジョウ 確認個体数	調査者	備考
調査範囲	1	2010年10月17日	印西市・亀成川水系	3	依田	斜面下の土水路 (既知の生息地)
	2	2010年10月24日	船橋市・二重川水系	1	依田	農地脇のU字溝 (既知の生息地)
	3	2011年2月23日	佐倉市・手繰川水系	4	依田	谷津内土水路 (既知の生息地)
	4	2010年度	市川市・長田谷津 (大町自然公園)	—	—	市川市自然博物館 金子謙一 学芸員へ確認 (既知の生息地)
調査範囲外	5	2010年10月16日	佐倉市・高崎川水系	1	依田・須藤	両側コンクリート製護岸 (既知の生息地)
	6	2010年10月16日	佐倉市・高崎川水系	10	依田・須藤	谷津内土水路 (既知の生息地)
	7	2010年10月16日	佐倉市・大流川水系	2	依田・須藤	谷津内土水路 (既知の生息地)

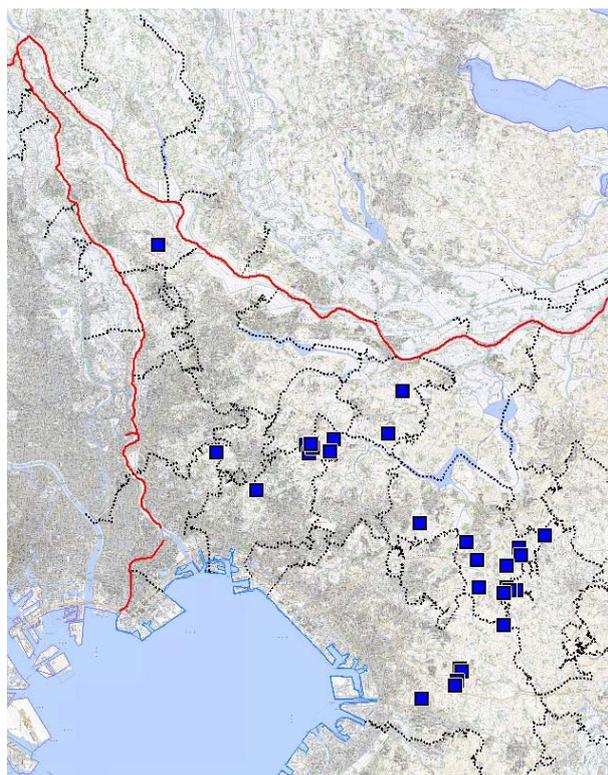


図 3-1 既存資料による確認地点
注：調査範囲を含む市町村の資料は、すべての情報を図示している。

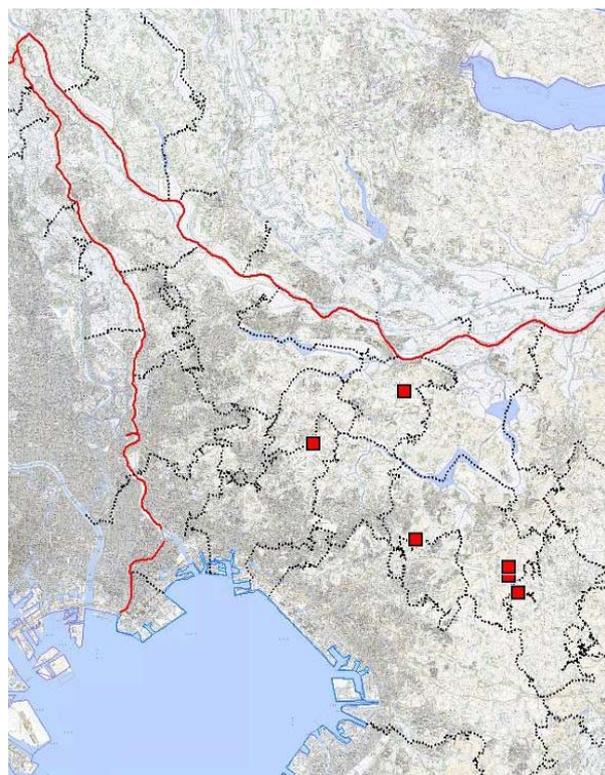


図 4-1 現地調査による確認結果
注：本調査範囲外を一部含む。

5. 環境保全対策の検討結果

ホトケドジョウの環境保全対策の検討では、ホトケドジョウの生息地の確認数が少なく、保全対策の検討も周辺での工事や生息中心地の特定が困難であることなどの理由から、本調査範囲の周辺部（調査範囲外）に位置する佐倉市内にある既知のホトケドジョウ生息地周辺の概査から検討を行った。

①承水路・キャッチ水路について

著者らは、比較的地形勾配がゆるい北総台地に見られる承水路・キャッチ水路に注目した。本稿では、水温が表流水と比較して低い湧水が、水田に入らないようにする目的で河川や水路に排水するものを“承水路”（写真 5-1(1)）、農道の法面が湧水の流出に際して洗掘されないようにする目的で斜面下部に設けた水路を“キャッチ水路”（写真 5-1(2)）と便宜的に呼称した。承水路・キャッチ水路については、既知のホトケドジョウ生息地及びその付近にて概査のうえ作成した概略平面図を図 5-1 に、概略断面図を図 5-2 に示す。

今回の調査地域全体を概観すると、斜面下にそもそも農道がない、農道があっても承水路・キャッチ水路のどちらかが欠けている地点、両方が欠けている地点の 3 つが存在する。承水路・キャッチ水路の用途は、主に地下水を逃す役目であるため、台地部の地下水位が低い場合や圃場整備に伴い暗渠管での排水がなされている場合には、承水路・キャッチ水路を維持管理する必要はなくなっているものと考えられた。水はないが斜面下に溝状になっているキャッチ水路の跡（写真 5-1(3)）と考えられる地点や斜面下に暗渠管を埋設した暗渠タイプのキャッチ水路が観察された（写真 5-1(4)）。

図 5-1 平面図に表したが、これらの承水路・キャッチ水路の勾配は微地形に従い、承水路が接続する高次の水系とは逆勾配となることが特徴的である。

ホトケドジョウの確認地点のうち、表 4-1 に示す No. 1 地点では、この概念図に示すキャッチ水路部（但し、台地斜面から排水が流入する地点）であったが、当該地における水田の構造は承水路を欠くものであった。

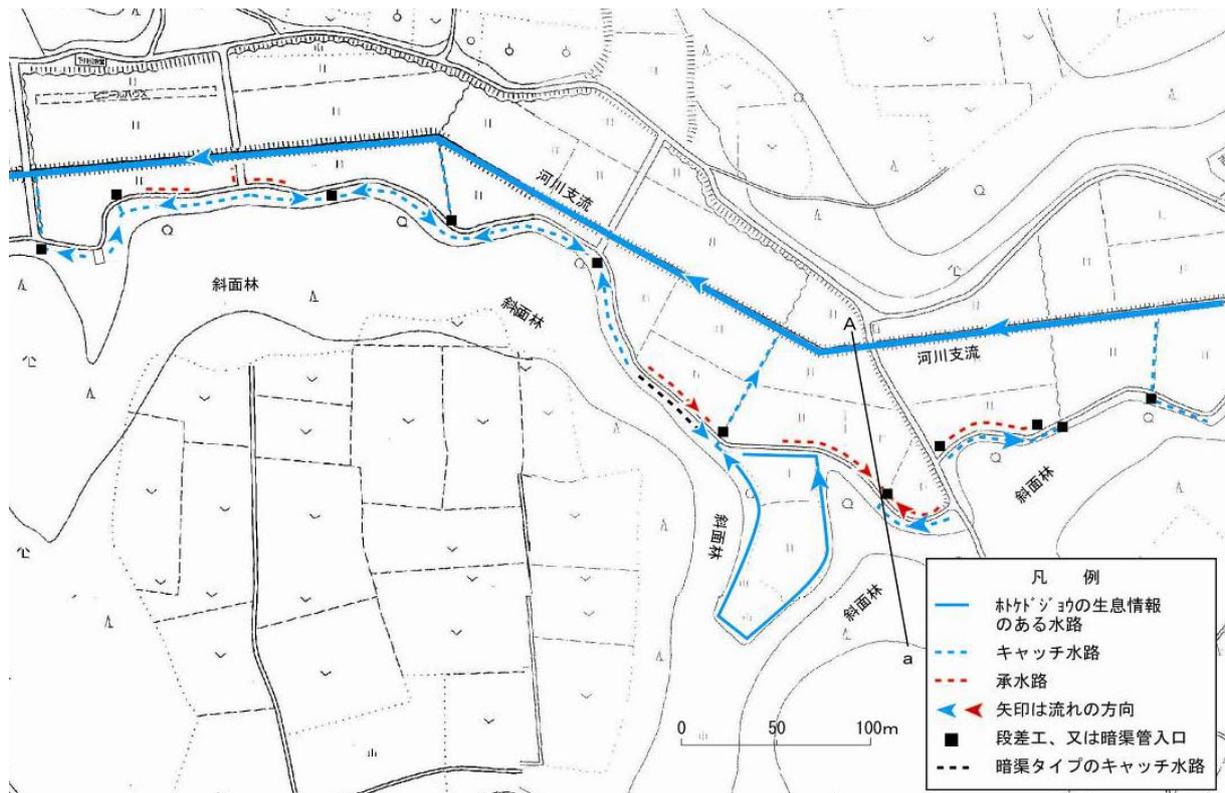


図 5-1 ホトケドジョウ生息地及び周辺部における承水路・キャッチ水路の概略平面図
 注：河川の南側半面のみで分布の概要を作図している。

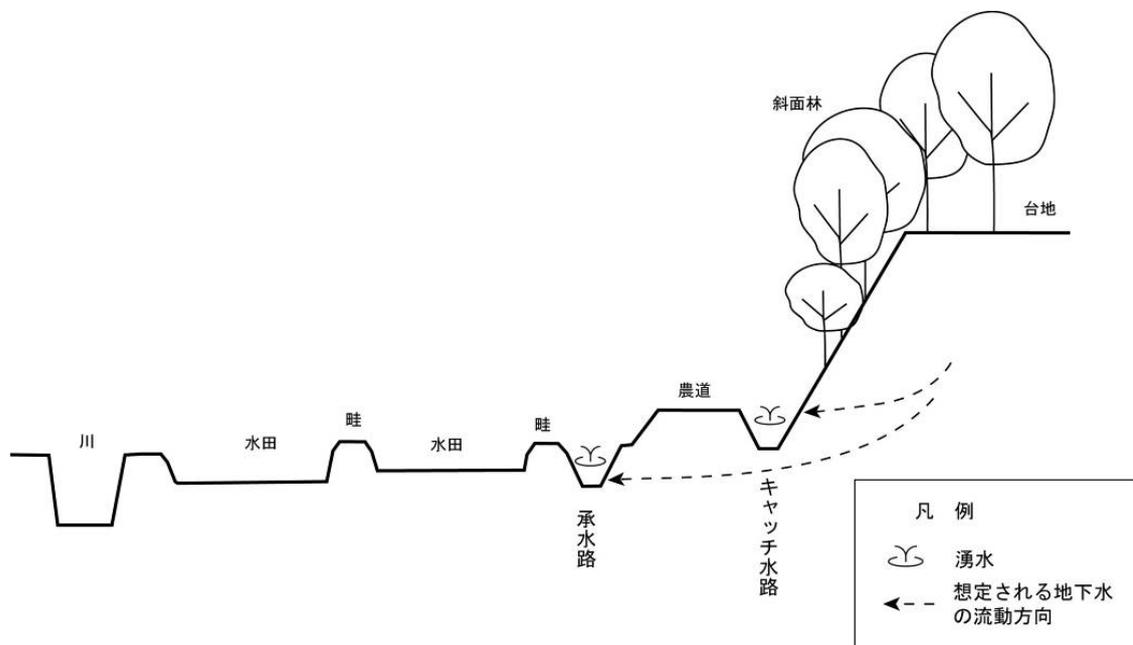


図 5-2 概略断面図 (A-a)

注：実測や地図の判読などに基づくものでなく概要を示す模式的な図である。



写真 5-1(1) 水田と農道の間
の承水路



写真 5-1(2) 斜面下のキャッチ水路



写真 5-1(3) キャッチ水路の跡と
考えられる溝



写真 5-1(4) 暗渠タイプのキャッチ水路

②承水路・キャッチ水路を利用したホトケドジョウの保全対策

ホトケドジョウの生息地が、同じ水系内に複数存在する場合には、それぞれの生息地間の移動が落差工などにより妨げられ、集団間の遺伝的な交流が断たれないように留意する必要がある^{5) 6)}。松崎らは、生息地の安定性向上のために環境収容力を高める必要から、水路に通年で水を流し水枯れの発生と水深の低下を抑制することや、適度な泥浚いによって水深を確保すること、移動障害の改善も絶滅リスクのある個体群の保全に結びつく可能性がある⁵⁾と指摘している。相木は、永続的に遺伝子の多様性を維持するためには生息地間の水域のネットワークが必要不可欠としたうえで、生息規模と遺伝的多様性は強い相関関係を示し、生息地サイズ 1036m²、個体群サイズ 585 尾以上を維持することで、既に孤立した地点においても遺伝的多様性の低下を阻止することが可能であるものとしている⁷⁾。同様に、谷津田については休耕、放棄が進むことで谷津全体が湿地状となって水路が消失する⁴⁾などの本種の生息環境の減少が生じているため、谷津田の休耕、放棄については土水路の維持管理が重要と考えられる。なお、宮里はドジョウやヤマアカガエルの産卵場所として、「江」（承水路）を利用した生態系保全工を提案している⁸⁾。

調査地域の現地調査結果におけるホトケドジョウの生息地では、同じ支流内に複数の生息地が確認された流域はない。この現状から想定されることは、千葉県北西部域では、ホトケドジョウの生息集団は、他の生息集団と交流を得られない局所的集団が点在している可能性が高いと推定される。言い方を変えれば、近交弱勢によるリスクを減少させるために重要である他集団と遺伝的交流を図ることが既に困難な局所的集団が多いということである。水系内の落差工の除去や改良により、谷津の細流と河川間等の水域の移動が阻害されないように改善や再生を図ることも重要ではあるが、千葉県北西部域ではホトケドジョウの絶滅リスクの減少のためにはまず局所的集団の個体数の増加を図る必要があると考えられた。このため、生息地のホトケドジョウの環境収容力を増加させるためにキャッチ水路を生息環境として利用することの提案を行う。この提案は、ホトケドジョウの生息地に隣接（または内在）し、かつ水系として本種の生息地との連続性を確保したキャッチ水路を、本種の生息環境に適したように造成又は再整備し、ホトケドジョウの生息環境を拡大させることである。

提案に至る理由を以下に述べる。

- ・キャッチ水路では流水が観察され、止水的な環境と考えられる承水路と比較し、湧水由

来の細流を好むホトケドジョウの生息環境となる可能性がある、あるいは可能性が高いと考えられる。

- ・かつてキャッチ水路が存在していたと考えられる斜面下の溝や湿地状の部分が、ホトケドジョウ生息地周辺で観察された。
- ・キャッチ水路については、道路や人工構造物が横断せず、斜面下に用地が確保できれば、連続した流路として造成が可能である。
- ・キャッチ水路には微地形に伴う局所的分水嶺が水路内に観察されたが、降雨時などは魚類が移動できる可能性がある。
- ・キャッチ水路の維持管理は、農業従事者の高齢化などを考えると、農業従事者の負担となっている可能性がある。今回の調査では暗渠タイプのキャッチ水路も確認された。このような暗渠タイプのキャッチ水路が増えることは動植物の生息・生育環境が失われることとなるため、生物多様性の維持・向上の観点と共に援農の観点からも開渠型のキャッチ水路の維持管理等が必要と考えられた。
- ・キャッチ水路は、慣行農法による圃場整備が実施された水田付近においても存在していること、また畦の外であるため、キャッチ水路の再整備やホトケドジョウの生息環境としての維持管理などが稲作の収量に与えるマイナスの影響は無い、あるいは非常に小さいものと考えられる。
- ・落差工の改良などの初期工事費用は必要であるが、水路の泥上げや草刈と言う維持管理は、市民団体や個人でのボランティアの活動で実行可能と考えられる。
- ・キャッチ水路の水深、勾配とこれに伴う流速、湧水量による流量の変化などから、さまざまな水生、湿生の動植物の生息・生育環境として、例えばサワガニ、オニヤンマ、ゲンジボタルの生息環境やニホンアカガエルの産卵環境などとして利用される可能性がある。
- ・農学系学識者や土地改良区からは、実現の可能性はあるものとの見解が得られた。

なお、今回の提案は、概査により検討を行ったものであり、以下の検討課題等がある。

- ・本調査では、既知のホトケドジョウの生息地を概観し、キャッチ水路を利用した生息環境の拡大を検討したものである。試行的実験地を決定していないため、年間を通じた湧水湧出量（地下水位）、水温等のデータ収集や造成した場合の問題点の抽出などの検討はなされていない。
- ・試行的実験のために、ホトケドジョウの生息地に隣接する部分へキャッチ水路等を造成するため地主等への了解を得る必要がある。
- ・試行的実験地における湧水の流出量に見合った承水路・キャッチ水路の掘削深度、水路幅等の構造検討が必要である。

6. 市民団体との協働関係の構築について

以下に示すとおり、千葉県北西部域で活動されている市民団体等の協力を得た。

①かしわ環境ステーション・柏自然ウォッチャーズ（代表・森拓人 氏）

（2010年10月18日、11月15日、2011年2月4日）

本団体とは現地観察会（2010年11月15日。参加者6名）を含む3回の打合せを行い、本

調査における柏市内の現地調査の協力を得た。本調査における調査未実施箇所や柏市周辺部について今後の現地調査の協力が得られることとなった。

②北総生きもの研究会 森田考恵 氏、寺園直美 氏

(2010年10月14日、2011年3月9日)

両氏にはホトケドジョウの既知の生息地を観察した上で、白井市及びその近傍におけるホトケドジョウの現地調査を依頼した。

同研究会の会員に対する現地観察会の予定については調整ができなかったが、本調査終了以降もホトケドジョウの生息情報や保全に関する情報交換をしていくこととした。なお、課題としては、情報公開した場合の市民等による採集圧を考慮した生息地点情報の取り扱いや、情報公開の方法、今後のホトケドジョウの保全などについてである。

7. まとめ

千葉県北西部域（本調査地域）では、既存資料調査において15地点（現地調査範囲内。収集資料全体では31地点）、現地調査において3地点（全て既知の生息地）でホトケドジョウの生息が確認された。ただし、千葉県北西部域では、本種の各生息地における生息個体は少ない状況にあり、分布も局所的であると推測されるため、今回の調査地点各年1回の調査結果でホトケドジョウの生息が確認されていない調査地点でも、近傍の細流を含めてホトケドジョウが生息している可能性がある。

千葉県北西部域（調査地域）で今回確認された現地調査における生息地は、同一水系内で非連続的なものであったことから、ホトケドジョウの各局所的集団を安定的に存続させていくためには、それぞれの本種生息地における生息個体数を増大させることが重要であると考えられる。ホトケドジョウの移動障害となる水路の落差工の除去等や、放棄水田等における土水路の維持のほか、農業によって維持されているキャッチ水路を活用して、本種の生息環境を生息地周辺部に拡大させることを提案したい。

なお、本稿は2010年度の調査結果を取りまとめたものであるが、今後、千葉県北西部域におけるホトケドジョウの生息分布情報の集積を進め、同時にその保全についての検討・試行を図りたいと考えている。

[謝辞]

本調査では、日本大学生物資源科学部 河野英一 教授、間野伸宏 博士、対馬孝浩 博士に現地視察のうえ、ホトケドジョウの保全対策に関する情報の提供、指導を、印旛沼土地改良区高橋修氏には現地視察のうえ、圃場整備や自然環境の保全に関する情報の提供、指導をいただいた。かしわ環境ステーション・柏自然ウォッチャーズ（代表・森拓人 氏）の皆様、北総生きもの研究会の森田考恵 氏、寺園直美 氏、元千葉県環境研究センター依田彦太郎 氏には、現地調査のほか、さまざまな自然環境情報等を提供いただいた。柄澤保彦氏、新島偉行氏にはホトケドジョウの採集記録を提供いただいた。本調査は、財団法人千葉県環境財団が独立行政法人環境再生保全機構の地球環境基金助成金を得て実施された。ご協力いただいた皆様に厚くお礼を申し上げます。

担当・文責：須藤雅彦・重松智範

[引用・参考文献]

- 1) 環境省自然環境局野生生物課 (2007) レッドリスト 汽水・淡水魚類. 2007年8月公表, 環境省ホームページ.
(http://www.env.go.jp/press/file_view.php?serial=9944&hou_id=8648)
- 2) 望月賢二 (2006) 魚類, 千葉県の保護上重要な野生生物 千葉県レッドリスト動物編 2006年改訂版, pp. 138-151, 千葉県環境生活部自然保護課
- 3) 千葉県環境生活部自然保護課 (2000) 千葉県の保護上重要な野生生物—千葉県レッドブックス—動物編.
- 4) 赤井 裕 (2002) コイ目. 千葉県の自然誌本編 6 千葉県の動物 1 陸と淡水の動物, pp. 653-667, 財団法人千葉県史料研究財団
- 5) 松崎真澄, 山口亮, 水谷正一, 後藤章 (2010) 個体群存続性分析を用いたホトケドジョウの絶滅リスクの推定と保全策の検討. 農業農村工学会全国大会講演要旨集, pp. 858-859
- 6) 樋口文夫・福嶋悟 (2007) 鶴見川水系における谷戸水路と河川の人工構造物と魚類流程分布との関係. 横浜市環境科学研究所, 横浜市環境科学研究所報第31号, pp. 40-55
- 7) 相木寛史 (2009) 絶滅危惧種ホトケドジョウ *Lefua echigonia* の保全遺伝学的研究. 日本大学大学院生物自然科学研究科生物自然生産科学専攻博士論文 (未公刊資料)
- 8) 宮里圭一 (2009) 「トキと共生する島」佐渡の農業農村整備 — “餌場づくり” から “トキと暮らす水田” へ. 2009年2月公表, Seneca21st ウェブサイト.
(http://seneca21st.eco.coocan.jp/working/miyasato/19_04_1.html)

[ホトケドジョウの生息分布に関する既存資料]

注：分布情報の得られなかった資料も掲載。

- 我孫子市 (1993) 我孫子市自然環境調査 水生生物調査報告書
- 雨宮将人 (2009) 白井市の魚類 (予報). 白井市, 白井市生物多様性調査 報告書 第一分冊, pp. 181-184
- 千葉県 (1997) 印西都市計画事業松崎地区土地区画整理事業に係る環境影響評価書
- 船橋市 (2002) ふなばし環境マップ. 船橋市 環境部 環境管理課
- 習志野市 (1990) 習志野市自然環境調査 報告書.
- 印西市 (2006) 印西市自然環境調査報告書.
- 柄澤保彦 (2000) 柏市の魚類. 柏市環境部環境保全課, 柏市自然環境調査報告書, p. 47
- 新島偉行, 須藤雅彦 (2002) 八千代市の水生動物 (魚類・貝類・甲殻類). 八千代市, 八千代市水辺の自然環境調査報告書, pp. 307-330.
- 新島偉行, 田中正彦 (2004) 市川市の魚類・甲殻類・貝類調査報告書Ⅲ. 市川市, 市川市自然環境実態調査報告書 2003 第一分冊, pp. 403-460
- 田中正彦 (1997) 湾岸都市千葉市の淡水魚類—現地調査による魚類相の把握—. 沼田眞監修, 湾岸都市の生態系と自然保護—千葉市野生動植物の生息状況及び生態系調査報告—, pp. 523-580. 信山社サイテック