慶應義塾大学学術情報リポジトリ
Keio Associated Repository of Academic resouces

Title	矢上川流域における絶滅危惧種ホトケドジョウの域外保全地ネットワーク形成の試み
Sub Title	Crisis of the endangered Japanese fresh water loach lefua costata echigonia and the tentative formation of ex-situ conservation-sites-network in the Yagami-river basin
Author	岸, 由二(Kishi, Yuji) 伊藤, 隆広(Ito, Takahiro)
Publisher	慶應義塾大学日吉紀要刊行委員会
Publication year	2012
Jtitle	慶應義塾大学日吉紀要. 自然科学 (The Hiyoshi review of the natural science). No.52 (2012. 9) ,p.89- 98
JaLC DOI	
Abstract	開発圧の卓越する都市域において, 絶滅危惧生物を保全してゆくためには, 生息地域の開発・ 利用や生態系特性をふまえた柔軟な工夫が必要とされる場面が多い。本稿は, 市街地率97%をこえる都市河川・ 矢上川流域において本来の生息地を喪失した絶滅危惧魚類ホトケドジョウの地域（亜流域）個体群を保全するために, 流域の重層的な入れ子構造（nested watershed）の枠組みを活かして実施されてきた域外保全地ネットワーク形成(*)の歴史を, 慶應義塾大学日吉キャンパスまむし谷における実践を焦点として概観し, 今後の課題を提示するものである。
Notes	研究ノート
Genre	Departmental Bulletin Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN10079809-20120930-0089

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

Hiyoshi Review of Natural Science
Keio University No. 52, 89-98（2012）

矢上川流域における絶滅危惧種ホトケドジョウの域外保全地ネットワーク形成の試み

岸　由二 *・伊藤隆広 **

Crisis of the Endangered Japanese Fresh Water Loach *Lefua costata echigonia* and the Tentative Formation of Ex-situ Conservation-sites-network in the Yagami-River Basin

Yuji Kishi and Takahiro Ito

概要

開発圧の卓越する都市域において，絶滅危惧生物を保全してゆくためには，生息地域の開発・利用や生態系特性をふまえた柔軟な工夫が必要とされる場面が多い。本稿は，市街地率97%をこえる都市河川・矢上川流域において本来の生息地を喪失した絶滅危惧魚類ホトケドジョウの地域（亜流域）個体群を保全するために，流域の重層的な入れ子構造（nested watershed）の枠組みを活かして実施されてきた域外保全地ネットワーク形成（＊）の歴史を，慶應義塾大学日吉キャンパスまむし谷における実践を焦点として概観し，今後の課題を提示するものである。

1．鶴見川流域とホトケドジョウの危機

1-1．ホトケドジョウについて

ホトケドジョウ *Lefua costata echigonia* は，青森県，中国地方西部を除く本州ならびに四国東部に生息するドジョウ科の日本固有とされる純淡水魚である（写真１）。丘陵・台地地域

* 慶應義塾大学生物学教室（〒223-8521　横浜市港北区日吉 4-1-1）：Department of Biology, Keio University, Hiyoshi 4-1-1, Kohoku-ku, Yokohama 223-8521, Japan
** 慶應義塾大学・日吉丸の会（〒223-8521　横浜市港北区日吉 4-1-1　岸研究室　気付）：c/o Kishi Lab. at Department of Biology, Keio University, Hiyoshi 4-1-1, Kohoku-ku, Yokohama 223-8521, Japan
［Received Apr. 24, 2012］

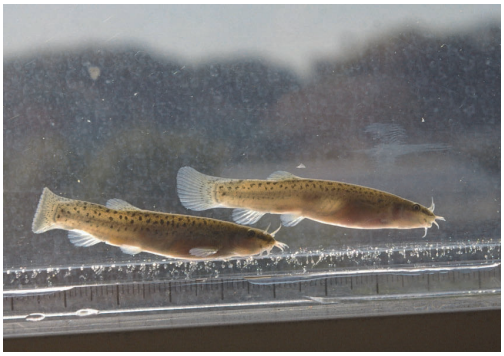

写真１：犬蔵谷戸由来のホトケドジョウ

の小規模な谷（谷戸）の細流に生息する本種は，近年の丘陵・台地地域における急速な開発圧をうけて全国規模で絶滅の危機に瀕しており，1999年，2007年のいずれの環境省 RED リストにおいても，絶滅危惧 IB 類（EN）に指定されている。

1-2. 鶴見川流域の生物多様性保全地域モデル計画における緊急調査

ホトケドジョウが絶滅危惧種に指定された当時，慶應義塾大学日吉キャンパスもその地域に含まれる一級水系鶴見川の流域では，生物多様性国家戦略に対応する地域方策検討のためのモデル計画として，流域枠組みを活用した生物多様性保全計画の策定ならびに予備的な適用（生物多様性保全モデル地域計画・鶴見川流域，1996～2000年[1)]）が，環境省，流域関連自治体（東京都・神奈川県・町田市・横浜市・川崎市），国土交通省京浜工事事務所，ならびに流域市民活動組織である鶴見川流域ネットワーキング（TR ネット）の協働によって推進されており，1999年から2000年にかけて，流域全域の規模において本種の生息状況調査が実施された経緯がある。

河川管理者である国土交通省京浜工事事務所（当時）ならびに環境庁自然保護局（当時）の支援をうけて調査を担当したのは，鶴見川流域ナチュラリストネットワーク（代表：岸由二）である。同ネットワークは鶴見川流域内において定常的な水流の存在が予想される小流域（谷戸）154箇所を，現場ならびに地図情報をもとに抽出し，該当する全谷戸で本種生息の有無を確認するとともに，全体流域を８つの亜流域にわけて生息情報を整理し，流域構造にもとづく保全方策を検討している[2)]。

調査結果をみると，鶴見川流域において当時ホトケドジョウの自然生息地が確認できたのは５亜流域（源流流域，恩田川流域，上流流域，早淵川流域，矢上川流域），そのうち２つの亜流域では生息地が一箇所しか確認されず亜流域絶滅の危機にあると判定され（早淵川流域，矢上川流域），他の３流域（下流流域，中流流域，鳥山川流域）ではすでに生息地は確認できなかった。鶴見川流域は全国109の一級水系の中でももっとも市街化の進行が顕著であり（2011年現在の市街地率は85% を越えていると思われる），予想通りの厳しい状況であった（図１）。

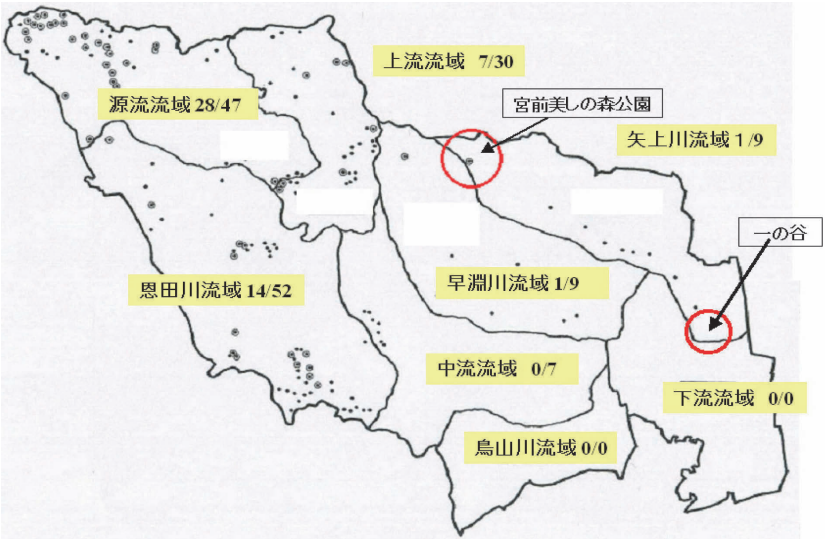

図１：鶴見川流域における亜流域別のホトケドジョウ生息状況　岸ほか(2002)の結果をまとめたもの。
A/B：B＝調査された小流域（谷戸）の数，A＝ホトケドジョウの発見された小流域の数。

この調査結果を受け，危機にある亜流域における本種の地域個体群の保護・回復策を検討した岸ならびに以下本稿に紹介される関係諸団体は，亜流域絶滅の危機にあった２つの流域のうち矢上川流域において，企業，行政，学校，市民団体等の連携を通し，域外保全地のネットワークを育てる方式によってホトケドジョウ地域個体群の絶滅回避の工夫を推進し，希望ある成果をあげることができた。以下は，その経緯と現状，ならびに未来にかかわる整理である。

２．矢上川亜流域における自然生息地消滅と保全の工夫

2-1. 最後の自然生息地犬蔵谷戸の開発と公園計画

亜流域絶滅の危機に瀕していると判定された支流矢上川の流域は，上記の調査当時においてすでに市街化率が97% を超えていた。1998年，同流域においてホトケドジョウの唯一の自然生息地と判断されたのは川崎市宮前区犬蔵谷戸の細流だったが，その流れを支える面積18ha規模の雑木林・農地からなる小流域（犬蔵谷戸）も，既に犬蔵土地区画整理事業（17.95ha，2000年３月～ 2006年３月）準備の最終段階にあり，自然地としての保全は望めない状況にあった。しかし，当時鶴見川流域全域の規模で策定の最終段階にあった「生物多様性保全モデル地域計画・鶴見川流域」の検討において，当地は流域視野の生物多様性保全の観点から小流域構造を単位として特別の保全配慮の要請されるべき「生物多様性重要配慮地域」に指定されるところとなり，土地区画整理事業者，川崎市，流域市民活動団体，学識者による，保全配慮のための検討会（1999～2000年），協議会（2000～2003年）が設置されることとなった。その検討・協議の場においては，雑木林の貴重植物群の保全にくわえ，水量・水源・水路の設計等，

予定されていた１号公園計画（15500㎡）造成にかかわる全般がテーマとなり，ホタル生息の場，ホトケドジョウ生息・繁殖の場となる地下水の活用を伴う半自然型の水路の計画が確定された。公園は計画通りに造成され，2004年５月に一般公開されている。

2-2. 慶應義塾日吉キャンパス第二校舎における域外保全

矢上川流域最後の自然個体群と判断された犬蔵谷戸のホトケドジョウの一部は，造成作業の開始に先立つ1998年秋，岸ほかの手で，慶應義塾大学日吉キャンパス第二校舎に移され，屋上のコンクリート水槽（３×２×0.5m），室内のガラス水槽等において域外保全されるところとなった。収容されたホトケドジョウは2002年12月，キャンパス内通称＜一の谷＞の＜竜の子たんぼ＞と称される半自然水域（＝ビオトープ）に放流されるまで，無事，自然繁殖を繰り返し，数百尾規模の集団を維持し続けた。

2-3. まむし谷における半自然水域の創出と域外保全地としての利用

慶應義塾大学日吉キャンパスを載せる日吉台地は，キャンパスの中央を貫く分水界によって，西・南側は鶴見川本流流域に，東・北側は鶴見川支流矢上川流域に２分割されている。同キャンパス最大の谷であるまむし谷は，矢上川支流の松野川（古来の名前は確定できていない），さらにその支流のまむし谷の細流に対応する一次流域となっている。谷戸の斜面に雑木林，スギ・ヒノキ林などの広がる当該谷戸では，1980年代前半から，生物学担当教員を中心としたメンバーによる生物多様性にかかわる総合的な調査がすすめられており，その成果をうけた検討において，喪失状況となっていた開放水面をもつ水域の回復が以後の自然回復の焦点と提示されていた[3)]。

提言が実行に移されたのは2001年末のことである。面積６ha 規模のまむし谷には，峠谷戸，鬼の寝床，一の谷などと俗称されるさらに小規模な流域（＝集水域）が入れ子状に配されている。その中から谷の中央西側に刻まれた0.5ha 規模の通称＜一の谷＞がモデル地域として選ばれ，雑木林と水循環回復の作業がはじまった。基本的な作業の進行を担当したのは教員・学生・市民で構成される任意の自然保護団体である慶應義塾大学・日吉丸の会（1991年～：代表岸由二）である[4)]。

当時の同谷戸は，人の背を越えるアズマネザサや潅木におおわれ，谷の中央部に集中するスギの木立もクズ群落におおわれて枯死が進んでいた。これらの群落を大規模に排除してクヌギ，エノキなどを中心とした雑木林を再生し，さらに谷戸下部の湧水を受ける池を工夫することによって水生生物を支える開放水面のある半自然的な水域（＝池のビオトープ）を創出することが日吉丸の会の目標とされた。慶應義塾普通部生徒，学部学生，教員などの協働もうけて創出された＜竜の子たんぼ＞と通称される池は，平常時毎秒30cc 前後の流入水をうけて水位も安定したため，2002年12月，第二校舎において保全されていたホトケドジョウが放流された。以後，同池のホトケドジョウは順調に繁殖を繰り返し，毎年，数百個体規模の成魚の集団を維持し，今日に至っている。

写真２：宮前美しの森公園に設置されているホトケドジョウ保護のための水路

2-4. 宮前美しの森公園への再放流

他方，犬蔵土地区画整理事業においては，2003年８月より，流域市民団体の提案もいれて計画された同１号公園（15500㎡）の造成が開始され，2004年３月，「宮前美しの森公園」として完成した。同公園には，地下水の間歇的な揚水によって流水環境の維持される全長40m のホトケドジョウ保全のための水路（写真２）が整備され，2004年４月，その水路に，慶應義塾大学日吉キャンパスまむし谷一の谷のビオトープにおいて域外保全されていたホトケドジョウ200個体の放流が行われた。2004年５月，同公園は一般公開されるところとなったが，以後，2012年春の現在まで水路では無事に繁殖が続き，数百尾の規模と思われるホトケドジョウ個体群が維持されている。

2-5. 矢上川流域における域外保全地ネットワークの形成

宮前美しの森公園におけるホトケドジョウ水路の完成，慶應義塾大学日吉キャンパスまむし谷一の谷におけるホトケドジョウの暮らす池のビオトープの実現により，矢上川流域では，同一亜流域内の小流域型の域外保全地２箇所による在来ホトケドジョウ個体群の保全が進むことになった。しかし，両地域における事故が重なれば，個体群全体の絶滅する可能性はなお無視することができない。これを受け，矢上川流域個体群のさらなる安定をめざし，2009年，NPO 法人鶴見川流域ネットワーキング（npoTR ネット：代表　岸由二）の提案，慶應義塾大学・日吉丸の会，川崎市高津区ほかの連携によって，矢上川流域における域外保全地ネットワークの形成が企画されるところとなった。その目標は，宮前美しの森公園におけるホトケドジョウ水路，慶應義塾大学日吉キャンパスまむし谷一の谷におけるホトケドジョウの暮らす開放

写真３：慶應義塾大学日吉キャンパスまむし谷・一の谷で整備されたホトケドジョウ域外保全のための半自然水域。竜の子たんぼビオトープ。

写真４：2012年３月，まむし谷に設置された雨水調整施設の機能もになう池のビオトープ。

水面の構造的な安定度をさらに高めるとともに，矢上川流域内において，谷戸の水域，学校ビオトープ等を活用することによって，さらに数箇所の安定した域外保全地を確保することであった。

以下，2010～2011年度・財団法人イオン環境財団第19回環境助成金による npoTR ネット活動，ならびに学校法人慶應義塾の防災事業等の活用を軸として，行政，NPO，学校，慶應義塾大学・日吉丸の会の連携によって実現されたこの間の成果を列記する[5)]。

1）宮前美しの森公園におけるホトケドジョウ水路の構造改良：2011年，川崎市の許可をうけ，npoTR ネットならびに慶應義塾大学・日吉丸の会の手によって同水路の漏水を遮断するための土木工事が行われ，流水環境のさらなる安定化が図られた。

2）慶應義塾大学まむし谷・一の谷の池のビオトープについても，慶應義塾大学・日吉丸の会，npoTR ネット，慶應義塾日吉事務室の協働によって漏水を阻止し，水位を安定確保するための改修工事がおこなわれた。コンクリート・モルタル工法を利用した護岸改良によって面積50㎡強の池は漏水が大幅に減少し，平均30cm ほどの安定水位を維持できるようになった

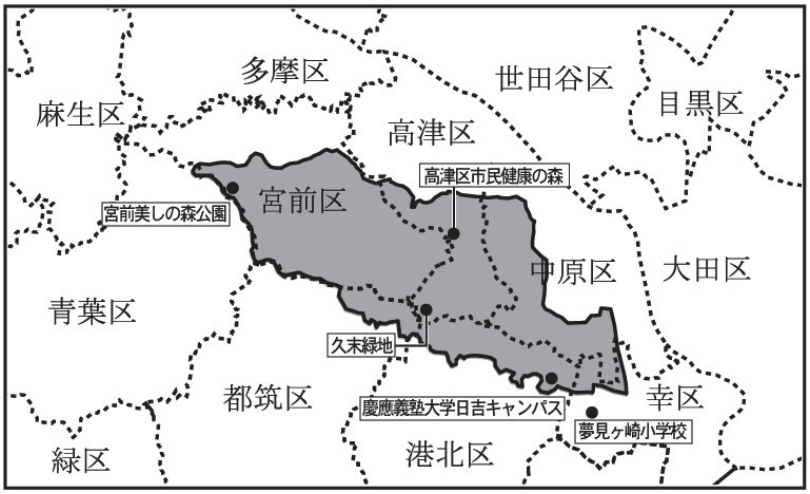

図２：矢上川流域におけるホトケドジョウの域外保全地拠点の分布。影の部分は河川管理者が行政施策の観点から指定する矢上川流域。地形的には夢見ケ崎小学校も同流域の中に位置している。引用文献５）から許可をえて引用・改変。

（写真３）。

３）2011年６月，矢上川流域に属する川崎市高津区の久末緑地において，同緑地を管理する市民団体・久末緑地まゆみの会，npoTR ネット，慶應義塾大学・日吉丸の会の協働によって，流下する湧水を谷戸の下流において貯留するビオトープ整備が実施され，形成された５㎡規模の水域に，犬蔵谷戸由来のホトケドジョウ20尾が放流された。2012年３月現在ビオトープはまだ貯水量が安定しておらず，継続対応中である。

４）2010年11月，同じく矢上川流域に属する川崎市幸区・川崎市立夢見ヶ崎小学校において既存のコンクリート水槽を改修した池のビオトープの再整備がおこなわれ，慶應義塾大学・日吉丸の会の支援のもと，npoTR ネットによって犬蔵谷戸由来のホトケドジョウ30尾が放流された。当地のホトケドジョウは2011年春に順調に繁殖し，2012年３月現在も維持されている。

５）2011年11月現在，矢上川流域に属する川崎市高津区橘市民健康の森の小流域において，高津区の環境計画（エコシティー高津）の一環として，久末緑地と同様の水路改修の検討がはじめられている。

６）慶應義塾大学日吉キャンパスまむし谷では，まむし谷谷頭部における林地の開発に関連した保水力減少に対応する治水対応措置として，日吉キャンパス工務課により，谷の上部に200㎡規模の雨水調整地（通常は駐車スペースとして利用される）が整備され，その一部に50㎡規模のあらたなビオトープ型開放水面も造成され，2012年３月末，完成している（写真４）。

以上の対応によって，矢上川流域に，在来ホトケドジョウ個体群の域外保全地ネットワーク

の基礎が広がりつつある（図２）。目安として，個々の域外保全地における全滅危機の発生確率を1/10とすれば，域外保全地ネットワークにおける亜流域個体群全滅の可能性は，生息地が宮前美しの森公園一箇所の場合1/10であることに比して，現状では，慶應義塾大学日吉キャンパスまむし谷・一の谷，夢見ケ崎小学校ビオトープの追加をうけ，1/1000に低下したと考えることができる。久末緑地，橘市民健康の森，慶應義塾大学まむし谷調整地などがさらに追加されれば，亜流域個体群の絶滅危険度はさらに徹底的に低減されてゆくことになる。

3．課題と希望

3-1. 域外保全地ネットワーク維持のための課題

域外保全地の複数確保によって，矢上川流域のホトケドジョウの絶滅危機は大幅に減少するが，保全への展望をさらに強固なものとするためには，個々の域外保全地域における生息状況のモニタリング，情報交換，必要な場合には相互の移植によって生息状況を保全する流域規模のネットワーク組織の形成が望まれる。

現状においてネットワークのまとめ役を担っているのはnpoTRネットであるが，さらに安定した組織の工夫ものぞまれる。その際，候補の一つとして，行政間連携による組織が考えられる。矢上川流域に関与する行政組織は，神奈川県，川崎市，川崎市宮前区，川崎市高津区，川崎市中原区，川崎市幸区，横浜市，横浜市港北区にわたっている。これらの組織が，流域生態系管理の観点から統合的な生物多様性保全管理のネットワークを形成し，生物多様性保全の地域戦略を共有できれば，理想形ということもできるであろう。1996～2000年にかけて環境省のイニシアティブによって推進された，生物多様性保全モデル地域計画（鶴見川流域）は，そのような地域組織を，鶴見川流域に工夫することを目標とする試みであったが，環境省が第二次生物多様性国家戦略策定（2002年）において流域アプローチを廃止して里山アプローチに転じたことに伴い，当該計画は道半ばで中断されてしまい，自治体のイニシアチィブによる同様のビジョンの再生も現状では困難とおもわれる。現実性の高い別の可能性は，治水・水質・生物多様性保全の諸分野を鶴見川流域視野で統合する流域ビジョンとして河川管理者を中心とする流域組織（鶴見川流域水協議会）によって推進されている「鶴見川流域水マスタープラン」[6)] に対応した行政組織を工夫することだが，環境省の生物多様性地域戦略等と鶴見川流域全域にわたる治水・緑地管理者等との重層的・本格的な連携がすすまない状況では，なお可能性は小さいものと思われる。これらの状況をふまえると，矢上川流域におけるホトケドジョウ域外保全地のネットワークは，当面，域外保全地の維持管理に係わるNPO法人，市民団体，学校等による自主的な連携によって支えてゆくほかないものとも思われる。

3-2. 希望の地・慶應義塾大学日吉キャンパスまむし谷

以上のような状況の中で，矢上川流域の一角をしめる小流域である，慶應義塾大学日吉キャンパスまむし谷は，多様な回路で希望をささえる保全地となってゆく可能性が高い。

同地では，1980年代から教員・学生・市民団体等によって継続されている各種の自然調査を基礎として，2010年，日吉事務室・関係教員のもとで，まむし谷の自然再生を基本視点とした「日吉グリーン計画」[7] がとりまとめられており，関係する諸主体によって，水循環管理にも配慮した生物多様性保全活動が推進されてゆく可能性があるからである。当地において，宮前美しの森公園のホトケドジョウ水路に次ぐ規模の域外保全地となっている一の谷の池のビオトープは，まむし谷小流域の生物多様性保全方策の柱のひとつである一の谷の小流域管理の一環として維持管理されている。まむし谷内の＜鬼の寝床＞と通称される別の小流域でも，教員・学生の手で両生類の保全等に寄与する水辺の再生が進んでいる。さらに前述のように，今年（2012年）３月には，まむし谷谷頭部の開発による保水力の減少を代償する措置として200㎡規模の雨水調整地が整備され，その一部に50㎡規模のあらたなビオトープ型開放水域が造成された。これらの実践を通して，慶應義塾大学日吉キャンパスまむし谷は，矢上川流域における生物多様性，とりわけホトケドジョウを象徴とする水辺生物多様性の域外保全地のモデル基地となってゆく可能性ありとしておくことができるだろう。

さらに望めばその延長上において，慶應義塾大学日吉キャンパスは，「日吉地区グリーン計画」の拡張・改訂を通し，水生生物に限らず，本来の生息地を失いつつある近隣の各種貴重生物に対して適切有効な域外保全地群を提供する生態系拠点として，NPO，市民団体，行政等と連携した流域視野の生物多様性ネットワークの総合基地となってゆく可能性も，検討されてよいのである。

謝　辞

本稿をまとめるにあたり，NPO 法人鶴見川流域ネットワーキング，川崎市宮前区役所道路公園センター，慶應義塾大学日吉工務課各位には，ビオトープ整備，情報の提供，確認等の領域で多大なご支援をいただいた。2000年以降，まむし谷において授業ならびに課外活動をとおして，水辺整備をふくむ各種の環境再生活動に参加した学生各位，2002年以降数年にわたりビオトープ整備作業をともなう特別授業を実施した教員諸氏ならびに慶應義塾普通部の生徒各位，そして2000年以降，慶應義塾大学・日吉丸の会の企画のもと，土木作業をふくむ小流域の環境再生活動に心血をそそいで下さった学生，市民，教職員各位，そして慶應義塾日吉事務室の熱意がなければ，絶滅危惧種ホトケドジョウの域外保全拠点・竜の子たんぼを含む一の谷の緑と水辺の総合再生は，不可能な事業だった。記して皆様のお志に，心よりのお礼を申しあげる。

（＊）域外保全地ネットワーク：域外保全（ex-situ conservation）は，生物多様性条約（1993年～）において，「生物の多様性の構成要素を自然の生息地の外において保全すること」と定義された事態をいう。矢上川流域のホトケドジョウ個体群はすでに本来のまとまった生息地を喪失していると考えられ，その維持にあたっては域外保全地による方策を検討するほか，道がない。

参考文献

1）「生物多様性保全モデル地域計画（鶴見川流域）」財団法人国立公園協会（1998）。
2）岸由二他「鶴見川流域におけるホトケドジョウの分布と危機」慶應義塾大学日吉紀要・自然科学 No.31，pp.63–72（2002）。
3）岸由二「日吉キャンパス域の自然とその価値」慶應義塾大学日吉紀要・自然科学 No. 9，pp.71–79（1991）。
4）「一の谷の風：慶應大学日吉キャンパス・まむし谷一の谷雑木林・水辺再生活動の記録」慶應義塾大学・日吉丸の会（2011）。
5）「流域思考のホトケドジョウ保全・回復ビジョン」NPO 法人鶴見川流域ネットワーキング（2012）。
6）「鶴見川流域水マスタープラン」鶴見川流域水協議会（2004）。
7）「日吉地区グリーン計画」慶應義塾日吉グリーンプロジェクト（2011）。