

事例紹介

名古屋市の市街地における学校ビオトープの湧水を用いた 体験型市民講座の実践

野崎健太郎¹・森 和久¹

¹ 椋山女学園大学教育学部

1. 湿地学習の場としての学校ビオトープ

ビオトープ (biotope) は、ある生物群集が存在できる条件を備えた、地理的な最小単位を意味する生物学の用語 (述語) であるが (日本陸水学会 2006)、日本では、自然再生事業等によって新たに創造された空間を指す言葉として、1990年代から市民活動や行政機関の間で広く使用されている (西廣 2003)。学校の敷地内あるいは周辺に設置され、教育活動に用いるものは学校ビオトープと呼ばれ (木村 2007, 木村 2011)、その多くは水辺空間を構成要素に含んでいる (井戸・後藤 2002, 大越・熊谷 2002, 山本・橋 2005, 吉村ら 2008, 野崎 2016)。学校ビオトープに形成された人工の水辺環境は地域社会との協働を通じて、失われつつある自然環境の再現を目標に設置されることもあり (木村 2011)、地域の自然の特性から目指すべき姿として、里山を含む湿地環境を想定することがある (野崎・宇土 2011, 林 2014)。

著者らが居住、勤務する東海地域では、保全すべき重要な水辺環境の一つとして丘陵地斜面や谷津からの湧水に涵養される小規模な湿地が挙げられる (富田 2018, 南ら 2022)。したがって、学校ビオトープを用いた教育活動に湧水と湿地を組み込むことができれば興味深い試みになると考えられる。この着想のもと、野崎・松本 (2022) は都市部に立地する小学校ビオトープの湧水を地形と水質から教材化し、小学校第5学年の理科「流水の働き」のなかで、やや本格的な水質分析の体験を含む授業実践を行った。この実践は、児童に身近な湧水が小河川の水源であること、人間活動が湧水の水質に影響を及ぼすことを気づかせた。そして水質分析の体験は学びへの意欲を高めていた。

ただし、野崎・松本 (2022) の結果は小学校1校で得られたものであり、再確認するためには、他の学校や市民講座での実践が欠かせないとする。そこで我々は、野崎・松本 (2022) の手法で名古屋市街地の小学校ビオトープの湧水を用いて体験型の市



図1 湧水を水源とするビオトープが設置された椋山女学園大学附属小学校の校庭。白い矢印はビオトープの位置と水の流れを示す。



図2 椋山女学園大学附属小学校のビオトープ。

民講座を実践した。本稿はその事例紹介である。本実践は、愛知県自然環境課が事務局を担う「東部丘陵生態系ネットワーク協議会（以下、協議会）」による2021年度あいち自然再生カレッジ第3回講座として2021年11月27日（土曜日）に実施された。

2. 計画と準備

本実践は愛知県名古屋市千種区の椋山女学園大学附属小学校（以下、椋山小学校）のビオトープと理科室で行った（北緯35度09分53秒，東経136度57分04秒，標高27m）。椋山小学校は台地の斜面下部に形成された谷状の地形に立地し，周囲の環境は住宅，商店に囲まれた市街地である（**図1**）。学校ビオトープは校庭に設置され，水辺環境は斜面下部からの湧水を水源とする小川を模した形状である（**図2**）。

野崎・松本（2022）の授業実践は45分で行われ，時間配分は導入（10分），湧水と地形の説明（20分），ジアゾ化法を用いた亜硝酸態窒素の水質分析（松本・野崎2014）の体験（15分），まとめ（10分）であった。今回の市民講座は90分とし，湧水とビオトープの観察・生物採集（30分）を組み込み，水質分析の体験を20分に延長した。観察・生物採集以外の内容と手順の詳細は野崎・松本（2022）を参照されたい。

これまでの水質情報と事前の観察から**図3**に示す配布資料（A4判4枚）を作成した。前半は湧水と地形との関係，湧水の水質，湧水への人間活動の影響を記載し，後半は必ず観察される生物の写真とした。ヤゴ（トンボの幼虫）は尾園ら（2012）を，水草は角野（2014）を用いて同定した。なお，藻類のアオミドロはその後の分析により *Spirogyra neglecta* と同定した（Nozaki 2023）。

受講者の募集は協議会ウェブサイト，メーリングリスト，そして椋山小学校のインターネット連絡網を用いて行った。

3. 市民講座の当日

当日は9時45分から受付を開き10時から講座を開始した。受講者は家族を単位として5つの実験卓に分かれて着席してもらった。協議会からは環境科学と植物学を専門とする大学教員2名，司会として

愛知県職員1名が参加した。受講者は乳児1名を含む16名で，乳児以外の内訳は9～10歳の小学生7名，30～40歳代の保護者6名，60歳代の一般参加者2名であった。小学生は，その殆どが椋山小学校の在籍生であった。講座を始める前に，写真撮影と終了後の質問紙調査について受講者に説明し了承を得た。

最初に当時校長であった森が挨拶に立ち，「このあたりを歩いておられますと，いかにも街道という風情のある「四観音道」があります。丸山神社，日泰寺もその道沿いにあります。日泰寺の東には，現在も城の遺構が残されている末盛城跡（城山神社）があります。城がこの位置にあり，街道が台地上にできているのも，御器所台地と東部丘陵の境目であり，歴史と地形の関係がうかがわれます。椋山小学校の町名は，「山添」であり，山に沿った場所であることがわかります（名古屋市計画局（1992）によると，「昭和20年田代町の一部より成立。町名はかつて山下といい田が多く，山に沿った下の田の意から生まれたという（千種区史）」）。山に沿った崖の部分は，湧水が多く，小学校下の低地には二ツ池公園がありますが，かつてはその名前の通り，二つの池があったそうです。1900年頃の古地図では一つの池になっています。」と歴史と地形を絡めた説明を行った。続いて野崎が森の説明を受けて湧水が斜面から浸み出すこと，椋山小学校ビオトープの湧水は山崎川の水源であり伊勢湾を経て太平洋につながっていることを話した（**図4**）。

およそ30分の講義の後は，校庭に出て湧水とビオトープの観察，水質分析用の試水の採取，水草の観察，水生動物の採集を行った。湧水から始まるビオトープを観察すると，透明な水で砂底であった小川が，徐々に茶褐色を帯びた水色になり水生植物の繁茂，泥底へと変化した。受講者はわずか30m程度の距離で川の上流から下流への環境変化を疑似体験することができた（**図5**）。水質分析に用いる試水は，水生動物の採集前に100 mLのポリ瓶に採取した。

水草の観察では，春の七草の1つであるセリ科のセリ（*Oenanthe javanica*），茎の断面が三角形であるカヤツリグサ科のサンカクイ（*Schoenoplectus*

1. 地下水に含まれる窒素(ちっそ)
 5年生「理科」で、植物の成長には、光(ひかり)、水(みず)、肥料(ひりょう)が必要であることを学びます。亜硝酸態窒素は、肥料である窒素(ちっそ)の1つです。しかし、水の中に窒素が多すぎると、草や藻(も)が増えて、それがくさってしまふと、水がよごれてしまいます。窒素は、わたしたちの家の台所、お風呂、トイレから出る水にたくさんはいつています。

2. 相山小学校ビオトープと東山公園のわき水金明水(きんめいすい)の窒素をくらべる

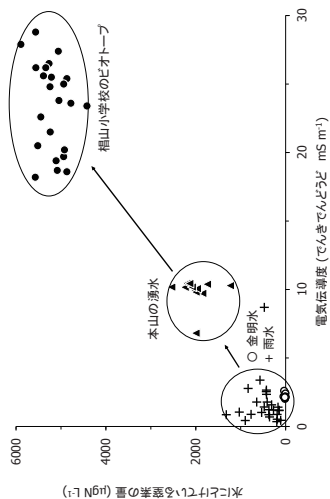


図 1. 相山小学校ビオトープ、山本の湧水、金明水の電気伝導度と窒素との関係(野崎・松本、湿地研究, 12 を改訂)。電気伝導度は水に溶けている塩(無機物質)の量を示します。

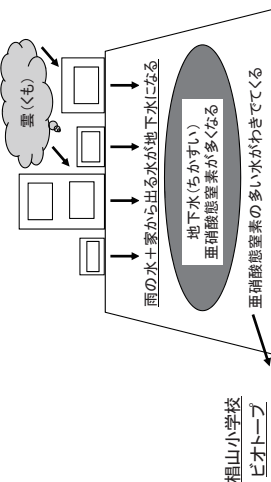


図 2. 都市(としい=大きな町)では、人間が多いので、地下水の亜硝酸態窒素が多くなる。

参考書: 日本陸水学会東海支部会(2014): 身近な水の環境科学 測定・実習編, 朝倉書店

2021年11月27日(土曜日): あいち自然再生カレッジ 相山女学園大学附属小学校
 担当者: 野崎樹太郎(のざき けんたろう), 相山女学園大学教育学部の理科の先生

「都市にある川のはじまり〜湧水から生まれた学校ビオトープの自然」

1. 川のはじまりは、どのような場所であろうか？

スライドの写真と国土地理院(こくどちりいん: 日本の地図をつくっている)の地理院地図から考えよう！

2. 相山小学校ビオトープの水(山崎川の源流の1つ)を調べよう

水に含まれる亜硝酸態窒素(あしよさんたいちっそ)を調べてみましょう。3本の試験管に2種類の薬品(スルファニルアミド液, ナフチルエチレンジアミン液)を1 mL(1ミリリットル)ずつピペットで入れます。何色に変わるでしょうか？

①: 色 _____

②: 色 _____

③: 色 _____

3. 大都市, 名古屋にある水源の小学校, 相山小学校

保水のために何ができるだろうか？

図 3 市民講座で配布した資料.



写真3. 相山女学園大学附属小学校のピオトープで観察される水生植物。オオカナダモは南米大陸原産の外来植物である。

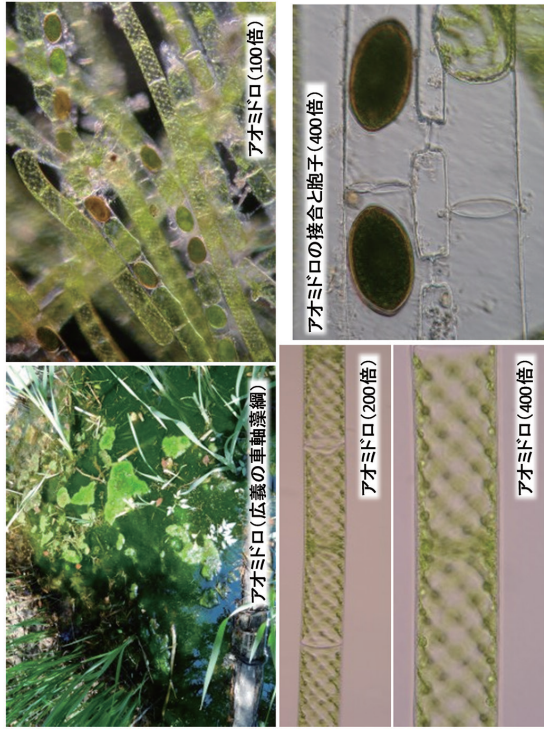


写真4. 相山女学園大学附属小学校のピオトープで観察されるアオミドロ。

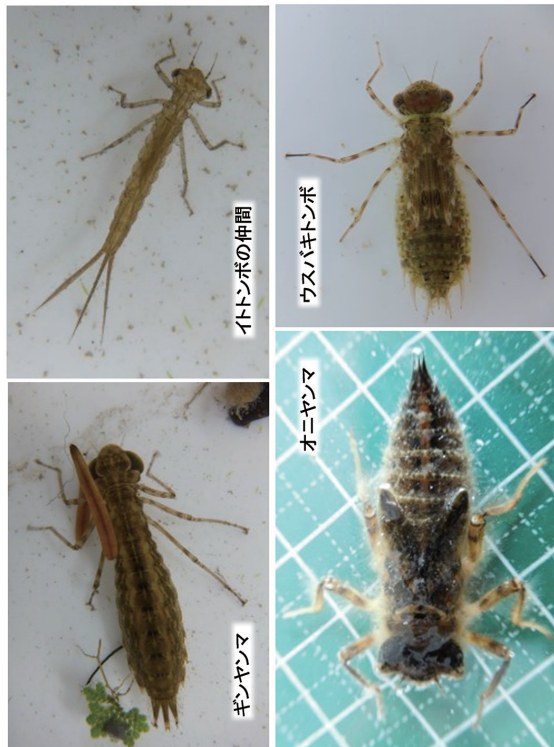


写真1. 東海地方の小学校のピオトープで観察されたヤゴ4種。

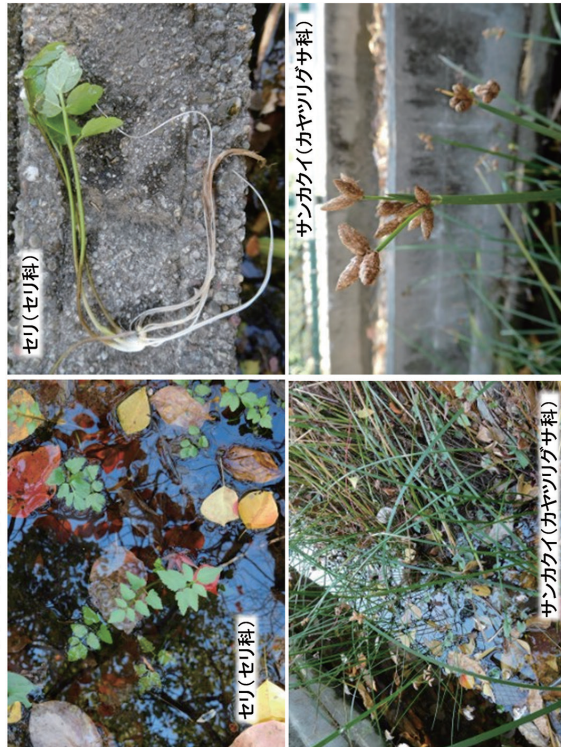


写真2. 相山女学園大学附属小学校のピオトープで観察される水生植物。セリは春の七草の1つとして有名。セリの根はひげ根、ドクゼリの根は根茎である。

図3 続き

triqueter), 結実していたアヤメ科のキシヨウブ (*Iris pseudacorus*) の種子, ガマ科の1種 (*Typha* sp.) の穂を触りながら説明をした. 植物学の専門家からはサンカクイを用いた遊びを実践していただいた. 水生動物の採集は, たも網を用いて自由に行った (図6). 魚類のミナミメダカ (*Oryzias latipes*), 昆虫類のシオヤトンボ (*Orthetrum japonicum*) のヤゴ, ハナアブ科の1種 (*Eristalis* sp.) の幼虫, 貝類のタニシの1種 (*Bellamyia* sp.), 甲殻類のミズムシ (*Asellus*



図4 湧水と地形との関係を説明する講義.



図5 湧水とビオトープの観察.



図6 ビオトープでの水生動物の採集.

hilgendorfi) が採集され, それらを1つの水槽に入れ観察した. ハナアブ科の幼虫は, イモムシ状の体形から尾部が長く伸びる特異な形態を持ち, 子どもたちは「モンスターだ!」と見入っていた.

理科室に戻り水質分析の実験を行った. 試水は参加者に採取してもらった湧水, 野崎が前日に採取した椋山小学校の湧水が流入する山崎川, 椋山小学校から直線距離で3 kmほどの東山の湧水(金明水)の3種類である. 分析項目は溶存無機態窒素の1成分である亜硝酸態窒素とした. ジアゾ化法による亜硝酸態窒素の実験では, 亜硝酸態窒素濃度が高い試水は桃色を呈し, 面白みがある. 受講者, 特に小学生は慣れない駒込ピペットの扱いに苦労しながらも熱心に取り組んでいた(図7). 実験の結果, ビオトープの湧水と山崎川で濃い発色が見られ, 人間活動の影響が少ないと考えられる東山の湧水は全く発色しなかった.



図7 ジアゾ化法による亜硝酸態窒素の水質分析の実験.

最後に水質分析の結果をふまえて, 都市部の湧水への人間活動の影響, そして保全への考え方を説明し, 自分たちにできることを考えてもらい講座を終えた. 講座終了後, 受講者には協議会事務局が用意した簡単な質問紙に回答していただいた.

4. 受講者および専門家の評価

乳児を除く受講者は, 質問紙の「問1. この取組に参加する前に比べ, 森と緑(自然)の大切さについて理解が深まりましたか」について全員が「①大変深まった」を選び, 「問2. 今後とも, こうした取組(講座)に参加したいですか」についてやはり全

表1 質問紙調査による受講生の評価.

受講生	性	年齢	問1	問2	講座の情報
1	女性	9	①	①	椋山小学校
2	女性	9	①	①	椋山小学校
3	女性	9	①	①	知人からの紹介
4	女性	9	①	①	その他（電子メール）
5	女性	9	①	①	椋山小学校
6	男性	9	①	①	椋山小学校
7	女性	10	①	①	椋山小学校
8	女性	30歳代	①	①	椋山小学校
9	女性	30歳代	①	①	その他（電子メール）
10	男性	30歳代	①	①	椋山小学校
11	女性	40歳代	①	①	椋山小学校
12	男性	40歳代	①	①	椋山小学校
13	男性	40歳代	①	①	名古屋大学
14	女性	60歳代	①	①	協議会ウェブサイト
15	男性	60歳代	①	①	協議会ウェブサイト
16	乳児				

問1. この取組に参加する前に比べ、森と緑（自然）の大切さについて理解が深まりましたか

(①大変深まった, ②少し深まった, ③あまり深まらなかった)

問2. 今後とも、こうした取組（講座）に参加したいですか (①参加したい, ②参加したくない)

員が「①参加したい」を選択した（表1）。この結果から、本講座の内容は受講者に強い印象を残したと判断できる。表2に示した質問紙の自由記述からもそれは強く示唆される。

受講者だけでなく、協議会の環境科学の専門家からは「私も初めて訪問させていただきましたが、足元の湧水からビオトープへ、水問題へと、とても素晴らしい教育をされていることがよくわかりました。参加されたお子さんも親御さんも大変熱心で、会を実施する側としても「開催してよかった」と実感できるものとなりました。」そして植物学の専門家からは「普通であれば、地下に埋めてしまうような湧水をうまく利用してビオトープに利用されていること、SDGs活動を行っていることなど様々な活動があり、とても勉強になりました。子供たちもとても一生懸命採集したり、講義を聴講していてとても楽しいカレッジになりました。」と高い評価を得た。

木村（2011）は日本生態系協会主催「学校ビオトープ・コンクール」入賞校を中心に、学校ビオトープの利用目的、授業への活用、維持管理に関する質問紙調査を行い、継続利用には学校と地域の連携が重要であり、学校ビオトープを地域の環境資源と位置

づけ、その情報を学校新聞、インターネット、発表会、研究会、観察会といった方法で地域社会に発信していく重要性を指摘している。本講座の受講生の大部分は会場となった椋山小学校の児童とその保護者であるが、このような親子での参加によって学校ビオトープの情報が大人に伝わり、他の保護者や地域に広まっていくことが期待できる。

謝 辞

市民講座に専門家として参加して下さった金城学院大学薬学部准教授の吉田耕治博士（東部丘陵生態系ネットワーク協議会 会長）、名古屋工業大学社会工学科教授の増田理子博士（同協議会 副会長）の両先生、司会を務められた愛知県自然環境課の須賀洋介主査（当時）、そして準備を支援して下さいました椋山女学園大学附属小学校教頭の松原道晴先生に深く感謝いたします。本実践の遂行には科学研究費補助金（基盤研究C, 18K02944, 野崎健太郎）の支援を受けた。

表2 質問紙の自由記述。数字は表1の受講生の番号に相当する。原文のまま掲載。

問1 この取組に参加する前に比べ、森と緑（自然）の大切さについて理解が深まりましたか？

1. 知らないことがたくさんあったから。
2. 自然が大切だと思ったから。
4. メダカがすくえた。
5. ヤゴもいたりしたから。
6. またやりたい。
7. 金めん水と、びょうとうぶと、山ざき川にくすりを入れるじっけんで、生物の生きれる水についてしったから。
8. 川のはじまりや住んでいる生きものを知り大切に守りたいと思いました。
9. 見かけでわからない生物を採集できたから。
10. 源流は山奥にあるという先入観を覆された。
11. 先生の話が知らないことばかりで、おもしろかったです。
12. 理解がふかまりました。体験することで体で理解できました。
14. こんなに小さなビオトープに多くの水生生物がいたこと。
15. 水源がこんな近くの都市にあるとは。

問2 今後とも、こうした取組（講座）に参加したいですか？

1. もっといろいろなことを知りたいから。
2. 楽しいから。
5. 楽しかったから。
6. 楽しかった。
7. 水の中の生物のしゅるいや、はえているしょくぶつのせつめいがたのしかったから。
8. 楽しくこの町のことを学ぶことができ、もっと知りたいと思ったからです。
10. 自然との触れ合いは純粹に楽しい。
11. 子供が理科に興味を持つきっかけになりました。
12. 自然に直接ふれることで、自然の大切さが理解できると思います。子どもに参加してもらいたいです。
14. 普段入ることができない場所、施設に入れる。
15. 今回は子供さんと親が参加されて非常に良い雰囲気だった。

問3 そのほか、自由にご意見やご感想をお聞かせください。（とりあげてほしいテーマなど）

1. 「どうぶつやしょくぶつについて」というテーマで、ちきゅうにいないものや、ぜつめつきぐしゅ、あぶないものをしょう介してほしいです。
 2. SDGs
 4. 植物
 5. じっけんをやってほしいです。
 6. つぎはちがういきものをとりたい。
 7. メダカがだいすきなので、メダカやその他の生物をあみでつれてたのしかった。家でいるのは、ヒメダカだから、その他のしゅるいのメダカを、さがしたい。
 8. オオサンショウウオの講座があったことを知り、参加したかった思いました。また行ってほしいです。
 9. 星座、月。
 10. 動物や家畜とのつながりのあるテーマがあれば。
 11. 夏休みの自由研究で、水の生物を観察したので、とても興味のある内容でした。色の変わる実験はおどろきました。ありがとうございました。
 12. 体験できるワークショップなどに参加させていただきたいです。
-

引用文献

- 林宗弘 (2014) 小学校におけるビオトープを活用した文理融合型総合学習の実践. 椋山女学園大学教育学部紀要, 7, 157-171.
- 井戸隆・後藤春彦 (2002) 学校ビオトープの整備状況と利活用に関する研究－横浜市トンボ池エコアップ事業を事例として－. 日本建築学会計画系論文集, 554, 213-218.
- 角野康郎 (2014) 日本の水草. 文一総合出版.
- 木村学 (2007) 学校ビオトープにおける子どもの自然探索行動－休み時間の虫捕り遊びはいかにして展開されるのか－. 環境教育, 17 (1), 53-62.
- 木村美智子 (2011) 小学校ビオトープをめぐる地域協働活動. 環境科学会誌, 24 (4), 363-371.
- 松本嘉孝・野崎健太郎 (2014) 水の化学分析. 身近な水の環境科学 実習・測定編 (日本陸水学会東海支部会編), 86-89. 朝倉書店.
- 南基泰・藤井太一・味岡ゆい (2022) 湧水湿地の生物相. 身近な水の環境科学 第2版 (日本陸水学会東海支部会編), 81-124. 朝倉書店.
- 名古屋市計画局 (1992) なごやの町名. 平成4年3月発行. 日本陸水学会編 (2006) 陸水の辞典, 392. 講談社サイエンティフィック.
- 西廣淳 (2003) ビオトープ. 生態学辞典 (日本生態学会編), 477-478. 共立出版.
- 野崎健太郎 (2016) 湧水, 地下水および水道水を水源とする学校ビオトープにおける過マンガン酸カリウム消費量と簡易法を用いたCOD (化学的酸素要求量) の測定. 椋山女学園大学教育学部紀要, 9, 121-127.
- Nozaki K (2023) Morphological characteristics of *Spirogyra neglecta* (Zygnemataceae) collected from spring water in the urban area of Nagoya City, Aichi, Japan. *Rikunomizu (Limnology in Tokai Region of Japan)*, 97, 35-43.
- 野崎健太郎・松本嘉孝 (2022) 都市部の近接した湧水における水質と人間活動との関係: 小学校理科教材としての可能性. 湿地研究, 12, 43-72.
- 野崎健太郎・宇土泰寛 (2011) 小学校のビオトープを活用した大学生の水環境教育－椋山女学園大学教育学部 (愛知県名古屋市) の教養教育における実践－. 椋山人間学研究, 7, 148-155.
- 大越美香・熊谷洋一 (2002) 学校ビオトープと緑地の自然環境教育的利用に関する研究. ランドスケープ研究, 65 (5), 743-746.
- 尾園暁・川島逸郎・二橋亮 (2012) 日本のトンボ. 文一総合出版.
- 富田啓介 (2018) 湧水湿地の環境は東海地方においてどこまで理解されたか?, 湿地研究, 8, 63-79.
- 山本勝博・橋淳治 (2005) 大阪府内の小・中・高等学校ビオトープ内人工池の水質の現状. 環境技術, 34 (8), 50-56.
- 吉村和也・今西純一・森本幸裕 (2008) 京都市域における学校ビオトープの水辺植生と管理の関係. 日本緑化工学会誌, 34 (1), 273-276.

Practical open lecture using spring water on a schoolyard in an urban area of Nagoya City

Kentaro NOZAKI, Kazuhisa MORI