
原著論文

簡易ビオトープの設置と教材園としての活用 -アクティブラーニングを目指した生物教材の開発-

渡 辺 克 己

北里大学理学部

要旨

校舎と通路に挟まれた空き地に、樹木用植木鉢、野菜用プランター、左官工用プラスチック容器、足場パイプ等を用い、里山の自然を意識し教材園を兼ねた簡易ビオトープを作り、学生が生物と触れ合える場所を確保した。里地に見られる植物、イネ・野生イネ・浮稲、アズキ・ダイズの野生種、教材として利用できる植物、野生メダカ・赤白メダカ等多種の生物を配置した。これらの生物を理科教育法における実物に基づくアクティブラーニングや小学校の出前授業、学生が行う夏休み子ども実験教室の教材として活用する一方、教材・指導法開発の材料とした。

キーワード：ビオトープ、教材園、自然とのふれあい、野生イネ、浮稲、野生メダカ、赤白メダカ (d-rR)、理科教育法、アクティブラーニング

はじめに

今日的教育課題の一つに児童生徒の原体験の不足があげられている。本学の学生に中学・高校時代の実験・観察体験を聞くと、個人差が非常に大きいことと、科学的な原体験とも言える本物の教材動植物を見たこと、使った経験が極めて少ないことが分かる。教職課程の教員として、理科の教員を目指す学生には、代表的な教材生物を育て、実験材料として活用する体験を積んで欲しいと考え、校舎と通路に挟まれた砂利が敷かれている空き地に教材園を兼ねた簡易ビオトープを設置した。代表的な里地植物を配置し、多目的に利用できる教材生物であるメダカとイネを中心に育て、水辺を作り季節ごとの花を咲かせ、「北里ふれあい教材園」と称して、和みとふれあいの空間を演出した。また、飼育栽培した教材生物を用いたアクティブラーニングの指導法を学ぶ一方、生物とのふれあいにより理科教員として必要な体験の蓄積を図った。さらに、学校現場で利用可能な生物教材と指導法の開発を行った。

I 簡易ビオトープの設置

1 コンセプト

- ・身近な自然（生き物）とふれあうことができ、見た目も面白く季節の変化を感じることができる和める空間である。
- ・話題性のある生物や生活に関わる生物、理科の教員として一見の価値があり授業等で話の種にできる生物を意識して配置する。
- ・学校現場で活用できる教材生物を飼育栽培し、教材の維持と活用法の開発、学校現場への提供を図る。
- ・設置と撤去、構造変更が容易で、草が生えないなど管理に手がかからない様工夫し、学校現場に設置できるモデルを目指す。

2 ビオトープの構造

(1) 設置場所と広さ

理学部棟の西側で建物と幅2.8mの通路との間、砂利が敷かれた奥行き3mの雑草が茂る空き地に設置した。午前中は建物の陰であり、夕方西側の土手の桜や建物で早く日が陰り、ビル風もかなり強く吹くこともある必ずしも望ましい環境ではないが、未利用の空間であった。通路に沿って3.6mごとに鉄パイプが立っているので、間口3.6m奥行き2.5mを1ブロックとして全体で4ブロックを使用した。水源については建物の横に水道が設置されていたのでこれを利用した。

(2) 構造

ビオトープの全体の構造と機能は以下のとおりである。



(養生ブロック)



(ふれあいブロック)



(水田ブロック)



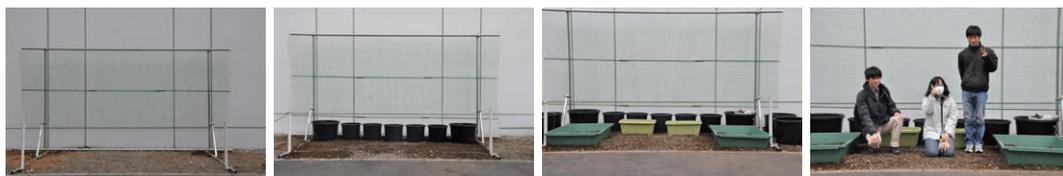
(メダカブロック)

- ・養生ブロック：花が終わった植物の養生や苗の育成・栽培を行うバックヤードである。
- ・ふれあいブロック：左にメダカ、右に湿生植物のプラ舟を、奥に樹木用大型植木鉢を並べ、奥壁面は足場パイプで幅5.0m高さ2.5mの枠を作り網を張った。里山のそで群落をイメージし、網にはつる植物を絡ませた。地面は防草用のシートを張り雑草を抑え観察者が踏み込みやすくし、中心には花盛りの鉢植えなどを置き通行者の興味を引く様演出した。ブロックの右端、水田ブロックとの間に説明板を設置し、植物の写真や名前等をラミネート加工したB6カードで展示した。
- ・水田ブロック：手前にプラ舟水田、中間に浮稲栽培容器、後ろに大型植木鉢を並べ畑とした。

- ・メダカブロック：野菜用大型プランター（40cm×70cm×25cm）に水を張り飼育容器として系統別に飼育した。

（3）設置作業

設置作業は2014（平成26）年3月、教職課程の学生3人と筆者の4人で行い、半日づつ2日間で完成した。ふれあいブロックの作業手順は以下のとおりである



（パイプの組み立て） （植木鉢の配置） （プラ舟の配置） （完成）

- ・整地作業：除草した後砂利を水平にならし、足場パイプを置く位置を決めた。当初地表は砂利であったが雑草の侵入が激しく管理に手がかかったため、後日ビオトープの全面に防草シートを張ることとした。
- ・足場パイプの組み立て：足場パイプは、横上下に5m2本、縦に2.5m2本、手前に2.5m2本を直交クランプで固定し、青いネットをかけ上下を固定した。
- ・樹木用植木鉢の配置：両端に排水穴をゴム栓で塞いだ100L植木鉢を置き湿生植物用とし、その間に60L植木鉢5個、ふれあいブロックを囲む形で左右に3個ずつを配置した。さらに後日水田ブロックの壁際に6個を配置した。
- ・プラ舟の配置：ふれあいブロックの左右にプラ舟（商品名はタフブネ200、91cm×136cm×20cm、容積約200L）を配置し、左はメダカ池、右は湿生植物の鉢置き用とした。大型であるため水平を保つのが素人にとっては難しい作業であった。

3 維持管理

土と水があればあっという間にいわゆる雑草が育ち管理的には見るに堪えない状態になる。そこで、理学部の学生が「自然環境応援団」というサークルを立ち上げ、ビオトープの管理に当たった。プラ舟水田の田植え・草取り・稲刈り等の農作業、メダカの餌やり・卵取り・稚魚の飼育・水の管理、ビオトープ全体の草取りと夏場の水やり等を講義の合間に行っている。雑草の繁茂、スズメの食害、夏場の水不足、植物の肥料不足等、狭い場所ではあるが生物の状態を常に観察し適切に対応することが求められる。また、説明掲示板の季節ごとの更新にも留意する必要がある。

4 飼育・栽培した生物一覧

（1）栽培植物（栽培し種子として保存してあるものを含む）

蔓植物：アケビ・サネカズラ・スイカズラ・アカネ・カラスウリ・ガガイモ・ヤマノイモ・ツタンカーメンのエンドウ・スイートピー・宿根アサガオ・ヒルガオ

里地植物：ヤマユリ・オニユリ・テッポウユリ・シュンラン・シラン・ネジバナ・ヤブカンゾウ・キキョウ・和水仙・ヒガンバナ・クマザサ・フキ・ツワブキ・ホタルブクロ・オモト

湿性植物：イネ・浮稲・野生イネ・大賀ハス・コガマ・ヒメガマ・タコノアシ・サワギキョウ・ミズバショウ・ハンゲショウ・ハナショウブ・カキツバタ・キショウブ・サギソウ・ユメチドリ・ミソハギ・ミズアオイ・セキショウ・タンム（田芋）・ヤツガシラ・エノコログサ・ラセンイ

水生植物：コウホネ・ガガブタ・ヒツジグサ・洋種タヌキモ・ホテイアオイ

シダ植物：ヤブソテツ・クサソテツ・イノデ・イノモトソウ・カタヒバ

教材植物：ヤブツルアズキ・アズキ・ツルマメ・ダイズ・タデアイ・グミ・ワスレナグサ・ベンケイソウ・一重の白花ホウセンカ・雲南百薬・トクサ・ツタバウンラン・シュウカイドウ・原種チューリップ・サクラソウ・ソバ・サラセニア・ウチワサボテン・オジギソウ・トマト（野生型・果汁用）・トウモロコシ（在来種）・斑入りツククサ・タマネギ（白・茶・赤）・ジャガイモ（黄色・赤・紫）

（2）飼育動物・侵入動物

野生メダカ・ヒメダカ・白メダカ・青メダカ・赤白メダカ・改良メダカ・タニシ・モノアラガイ・オオシオカラトンボ（?）・アオイトトンボ（?）・ショウジョウトンボ（?）オンブバッタ（緑色、茶色）・イナゴ・ショウリヨウバッタ・トノサマバッタ・コオロギ・アリマキ（複数種）・ナミテントウムシ・スズメ・ハシブトカラス・ムクドリ・メジロ・ヒヨドリ

II 教材生物の飼育・栽培とその活用

1 イネ

（1）栽培

200Lの左官工用プラスチック容器（商品名タフブネ200、91cm×136cm×20cm、容積約200L）に排水用の穴をあげゴム栓をする。塩ビ製の雨どいを置き、周囲に軽石を敷き土嚢袋をかぶせ、黒土と川砂を3：1の割合で混ぜた用土を入れる。有機質として腐葉土をすき込み水を張って水田とする。苗は小粒の赤玉土を入れた2号の植木鉢（直径6cm）に粃を播いて育て、プラ舟水田に3×5株程度を植え付ける。苗が10cm程に育った頃、一株当たり4～5匹の煮干しを差し込み元肥とする。薬剤散布はせず、表面に生えた草をこまめに取り除き、成長を見守る。病気と害虫の被害はほとんどないが、スズメによる食害が大きい。



（プラ舟水田の構造）

(2) 現代のイネ

コシヒカリは美味しいお米の代表として有名であり、コシヒカリ誕生の話はよく知られている。そこで、交配親であった「亀ノ尾」「農林1号」「農林22号」と「コシヒカリ」を同時に栽培することで、作物の系統を維持することの大切さ、品種改良の目的と方向性、イネの育種の困難さ、美味しさを求めた結果の現在のイネの問題点等を考える身近でよい教材となった。

4品種の稲の種子は、2009（平成21）年に東京大学大学院農学生命科学研究課附属農場曾我先生からご提供いただいた。

(3) 古い時代のイネ

現存する古い時代のイネは赤米（あかごめ）であり、玄米の色は赤褐色で粳には長い芒（のぎ）が生えている。対馬の赤米（長崎県対馬・多久頭魂神社の赤米）、総社の赤米（岡山県総社市・国司神社の赤米）、種子島の赤米（鹿児島県種子島・宝満神社の赤米）が日本型の赤米として知られている¹が、いずれもかなり古い時代からそれぞれの神社の御神田で氏子の人たちにより育て続けられていたものである。これらのイネと現在のイネを比較することにより、現在のイネに芒がなくなった理由、玄米が白くなった理由、草丈が低くなった理由、出穂時期が早まった理由等を育種・品種改良の視点から本物に触れ、体験的に考えることができる。さらに、なぜ神社で大昔から連綿と赤米が作り続けられていたのか、イネの立場に立つと現在のイネは進化したと言えるのか等、話題を発展させることができた。また、対馬の赤米・総社の赤米と種子島の赤米の形状（草丈・草型・穂の大きさ）を比較すると、種子島の赤米には熱帯ジャポニカ（ジャパニカ）の雰囲気を感じられ、日本へのイネの伝搬ルートを考える点からも大変興味深い²。



（対馬・多久頭魂神社の赤米）

赤米の種子は2002（平成14）年に県立広島立大学生物資源学部教授 猪谷富雄先生からご提供いただいた。

(4) 浮稲（うきいね）

東南アジアでは雨期に水位が上がり水深が数メートルにもなる地域がある。そこに自生し、栽培されているのが浮稲であり、草丈が5mに達するものが知られている。話に聞くこのイネを浮稲の特徴がわかる形で栽培したいと考えた。栽培した浮稲はバンブラデシュ在来の早生種“Bhadua”であり、一般的な浮稲が晩生で国内では採種不能であるのに対し、この種は国内でも採種可能である³。91cm×182cm、厚さ0.5mmの透明な塩ビ板で、直径26cmの円筒をつくり、底を浴用のプラスチック桶で塞ぎ栽培容器とした。120cm×200cm、厚さ0.18mmの透明な塩化ビニル製テーブルシートを専用接着剤で接着し、栽培容器に内接する円筒状の袋を作製した。栽培容器を立て、固定して袋を入れ、水で満たし

て直径26cm高さ190cmの水柱を作り、水深190cmの浮稲の生育環境を作った。浮稲は7号の菊鉢（直径21cm）で栽培し、草丈が30cm以上に成長した7月上旬～7月下旬、栽培容器に水面から葉が20cm程出る様に鉢をぶら下げ沈める。茎の伸長を見ながら植木鉢を徐々に沈めると1ヶ月余りで栽培容器の底に達する。水面上の葉は1m程伸び、9月下旬（平成29年は9月23日）に出穂する。穂が出揃った頃の草丈は約3mになり、節間が伸び、節からの枝分かれの形で分けつが見られ、節から多くの根が生えるなど浮稲の特徴がよく観察できた。学生に説明すると一様に驚き、本物を見せ感動させるという初期の目的を達することができた。また、草丈3mの浮稲標本は、多くの小学生に歓声を伴って迎えられ、収穫の方法を考えさせる等のよい教材となった。



（奥の6株が浮稲、手前左がプラ舟水田）

浮稲の種子は元九州大学教授 井之上準先生のお口添えで、2014（平成26）年に九州大学大学院農学研究院農業生産生態学講座教授 望月俊宏先生からご提供いただき、栽培上の留意点についてもご指導いただいた。

（5）野生イネ

野生イネの種子は2016（平成28）年、国立遺伝研究所から10系統の頒布を受け、この中から理科教材としての利用を目指し、自然状態または無加温の理科室等で結実する種を選んだ。1年目の栽培の結果、*O. officinalis*（ボルネオ産）、*O. officinalis*（セイロン産）、*O. rufipogon*（インド産）の3種が結実したが、栽培イネの祖先種である*O. rufipogon*を⁴教材として選び栽培することにした。2年目にプラ舟水田で栽培した*O. rufipogon*は、成長時期は分けつし水平方向に茎を広げ、出穂すると節の部分折り曲げ、茎を45～80度立ちあがることが観察された。成熟した種子は脱落性が非常に高く、籾や長



（野生イネの穂）



（右手前が野生イネ、後ろは栽培イネ）

い芒には多数の鋭い刺が同一方向に生えているためちょっと触れただけで引っ掛かり穂から離れてしまう。これらの性質は野生植物の特徴を非常によく示しており、脱落性・芒や籾の形状・種子の大きさ等を栽培イネと比較することで作物化への流れを知ることができる。*O. rufipogon*は9月下旬に出穂し、最早熟の穂は10月中旬に採種することができた。種子は長粒で玄米は薄

い赤褐色をしていた。草の実としては粟や稗に比べかなり大型であり、大昔の人たちが作物として採用した理由が窺われる。

野生イネは播種の前に休眠打破のための高温処理が必要であり、栽培管理の方法⁵について国立遺伝研究所 古海弘康先生からご指導をいただいた。

(6) 矮性イネ

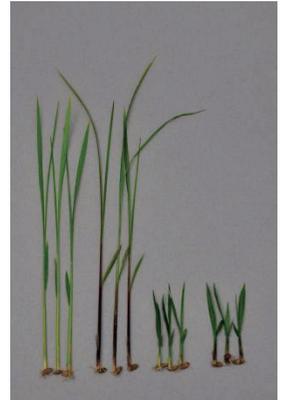
種籾の販売業者の広告に「乙女稲」という矮性イネを見つけ購入した。草丈は最長でも15cmに届かず極めて矮性であり、以前から知られている極晩生のもものと異なり屋外栽培で自然に結実した。矮性の形質は突然変異で生じた劣性形質と思われるので実験教材としての利用が期待される。浮稲の標本と合わせて示すことでイネの多様性を感じさせることに有効であった。



(矮性イネ「乙女稲」)

(7) 遺伝教材の作成

「乙女稲」(草丈が低く葉は緑色)をメスとし、「ぬばえ」(草丈は高く葉は緑紫色)をオス(花粉親)として交配を行った。稔った種子を全て播種し、幼苗時に高性・緑色の株(F_1)と低性・緑色の株(乙女稲)に分け(紫色の株は出現しなかった)、高性の株を育てて結実させ F_2 を得た。 F_2 の種子を播種し、幼苗の形質を観察すれば、草丈が高いものと低いもの(高いものが優勢)、茎葉の色が緑色と緑紫色のもの(緑色が優勢)が出現する。メンデルの法則に従うならば理論的には、高性：低性=3：1、緑色：緑紫色=3：1、高・緑：高・紫：低・緑：低・紫=9：3：3：1となると考えられる。100粒の種子を播種して得られた95本の苗の観察結果は、



(左から高・緑、高・紫、低・緑、低・紫)

高性：低性=81：14≠5.8：1、

緑色：緑紫色(紫の色素を含んだもの)=63：32≠2.0：1、

高・緑：高・紫：低・緑：低・紫=53：28：10：4 ≠13.3：7.0：2.5：1

であった。分離比はさておいて、 F_1 で隠れていた低性、緑紫色の形質が F_2 現れることを目で確認でき、播種後2~3週間で結果が出る優れた教材である。

ジャポニカ型のイネは多年草であり冬季も理科室等に取り込み用土が乾かないようにすれば容易に越冬し春には芽を出す。この芽を分けバケツ等で栽培すれば F_1 株を維持できる。「乙女稲」と「ぬばえ」の種子を合わせて維持(冷蔵庫で5年以上保存可能)すれば遺伝現象を体感できる有効な教材になると思われる。

(8) 教材イネの活用場面

(1) 理科教育法 I における活用

標記の講座は後期に実施されるためイネの成熟期と一致する。そこで、小学校5年生を対象とした、鉢植えのイネや収穫した粃、全草標本などを用いた、本物のイネを見ながら考える授業（アクティブラーニング）⁶を講義の一コマとして体験し授業者として考えた。

- ①粟・トチ・どんぐりの実と粟・稗・キビ・野生イネの種子を見せ食糧に必要な条件について考える。
- ②野生イネの鉢植えと標本を現在のイネと比較し脱落性が強いなど野生イネの特徴について気付かせ、栽培化するための条件を考えさせる。野生イネの収穫方法の検討は子どもの発想を豊かにする。
- ③色々な玄米の標本を見せ、インディカとジャポニカ、赤米・黒米・白米の違い、糯とうちのの違い等を確認する。
- ④古代のイネと現在のイネを比較し、芒の有無（無くなる）、玄米の色（白くなる）⁷、草丈（低くなる）、収穫時期（早くなる）等を比較し、稲作の歴史と品種選択・品種改良の流れについて考える。
- ⑤大昔のイネが現在まで伝わっている理由について、神社で伝わっていることからイネがいかに大切な植物であったかに気付かせる。
- ⑥世界のいろいろな所でつくられるイネの一つとして、3mの浮稲の標本を見せる。さらに、収穫の方法についても考えさせる。
- ⑦水田の効用について考えさせ、水田を放置したらどうなるかを予想させる。
- ⑧「私たちはどのように行動したらよいだろうか」について各自に考えさせる。

以上は筆者が小学校の出前授業で行っている内容であるが、本学の学生も同じ場面ではほぼ同様に反応し、同じ問いに戸惑っていた。理科教育において本物に触れ、感じ、考える必要性が実感できたと思われる。

(2) 教養演習Aキャンパスの植物観察

「生態系・人の活動から地球環境問題を考える」をテーマに行う通年の講座で、キャンパス内の生態観察を行う講義が2回ある。後期にビオトープで生物の説明を行うと多くの学生が興味深げに話を聞いている。ほとんどの学生が初めて聞く話のようで、特に、プランター、水深70cm、190cmに植えた浮稲には強い関心を示した。

(3) 小学校への出前授業

写真は平塚市立城島小学校で5年生に行ったイネの授業風景である。子どもたちの発想は実に豊かで様々な意見を発表する。特に教わっていた内容ではないにもかかわらず、何人かの意見を積み重ねついでには当方が想定していた内容に到達する。子どもたちの満足度は高く「対話的・主体的で深い学び」の一つの形であると思われる。特に折りたたんでいた3mの浮稲標本を伸ばす場面では感嘆の声が上がり大いに盛り上がった。



2 メダカ

(1) 飼育方法

① 一般的飼育法

野菜用大型プランターに栓をし、底に2cm程度、微塵を洗い流した赤玉土を入れ飼育容器とした。赤玉土を入れることで水質は安定し、餌を与え蒸発した水を補う程度の管理で安定して飼育できる。餌は「テトラメダカのえさ」が使いやすく調味料の空容器に入れ与えるのが便利である。夏場はホテイアオイを1~2個浮かべておくと水質も保たれ、根の上部に産卵された卵を採取できる。ただし、ホテイアオイは水面の1/3以内に留めるのが望ましい。

② 配偶行動観察用飼育法・実験法（オスメダカ隔離法）

メダカの教材化において配偶行動の観察は大きなポイントであるが学校現場ではほとんど行われていない。色々困難な状況があると思うが、ちょっとしたコツと工夫で午前中の授業での観察実験が可能になる。



- ・観察容器は直径27cm程度の風呂桶に2cm程赤玉土を入れたものを用いる。水深は5cm程度で、産卵用の黒か茶色のアクリル毛糸の束を入れておく。
- ・雌雄一対のメダカを入れ、餌を多めに与え、ほぼ毎日産卵していることを確認する。産卵は午前中のメスを見れば卵をつけているので確かめられ、産卵を始めたペアを継続して飼育し大切にす。
- ・授業日の前日の夕方、透明プラスチックコップの底部1cm程を切り取った筒を作り、オスにかぶせメスから隔離する。ただし、雌雄が互いの顔を確認できるようにすること。
- ・実験開始の1時間前までに容器をセットし、プラスチックコップで作った筒を静かに取れば3~15分程度で産卵する。産卵する割合は、6月中旬から7月上旬の間で50~100%である。

観察にあたっては観察者に容器の上に顔を出させないように注意する必要がある。

(2) 野生メダカ

黒メダカと称してペットショップなどで売られている野生メダカであるが、本ビオトープでは本学の生物科学科の学生 佐藤剛広さんが宮城県の実家で育てていたものを飼育している。一般的な野生メダカと異なり人を恐れず教材として非常に優れている。かつてはどこにでもいたメダカだが一時激減し、最近は復活の兆しも見えるように感じている。ただし、メダカには地方変異があり⁸、野生メダカだといっても自然に放つことをしてはならない。

(3) 赤白メダカ（d-rR系統メダカ）

赤白メダカは通称で正しくはd-rR系統メダカである。1945年山本時男博士が開発された系統で、オスがヒメダカ、メスが白メダカと色で雌雄が判別できる非常に使い勝手の良い

教材生物⁹である。筆者は以前に神奈川県立相模原総合産業高校のSSHで性ホルモンによるメダカの性転換の実験を指導したが、色と形態の違いにより性転換を容易に確認できた。小学校5年においてメダカの性差を確かめる授業があるが、泳ぐメダカで鱗の違いを確認することは容易ではない。このメダカを用いることで配偶行動の観察や雌雄の違いを確認することができた。また、体色の違いが特別に改良された結果であることは十分理解されていた。ふれあいブロックのプラ舟で赤白メダカは代替わりして元気に泳いでいる。

赤白メダカは2009（平成21）年、東京大学大学院理学系研究科生物科学専攻動物発生学研究室 島田敦子先生からご提供いただき、飼育・実験方法についてご指導いただいた。

（4）改良メダカ

最近のメダカブームで以前では思いもよらなかったカラフルなメダカが販売されている。ビオトープで育てることに違和感を感じる方もあろうが、通る方の目を引き関心を高める材料としては優れている。

（5）メダカの活用場面

①理科教育法Ⅱ

標記の講座は3年生対象の前期の講義であり、メダカの産卵行動の観察の適期である。最後の講義で小学校5年生に行うメダカの観察の授業を体験し、授業者として実験観察の指導法を学ぶものである。

- ・ 配偶行動観察用容器内で隔離中のメダカを一緒にし産卵行動を観察する。配偶行動のパターン、産卵、生命が生まれる瞬間を観察する。
- ・ 毛糸に付着している卵を採取し、画用紙上にメチレンブルー液をたらし卵を指で押しながらころがし磨く。卵の触感を味わう。
- ・ 2枚のスライドガラスで作った3mmの隙間のあるミニ容器に卵を入れ、肉眼で、ルーペで、顕微鏡で観察する。発生時期の異なる胚を観察し、心臓の動き、血流、目、体と鱗の動きを確認する。

②小学校への出前授業

メダカの配偶行動と卵の発生の観察を、2・3時限で行う。間に30分程度の中休みの時間があるが、半数ほどの児童が理科室に残り卵の観察を続ける。授業において興味を持つことの重要性、教材の持つ魅力を改めて感じる。産卵の瞬間、卵の触感、目、心臓の動き、血流、油滴の変化など、大学生と同じ場面で感動したと述べているところも大変興味深い。



（楊貴妃）



（幹之）

③夏休み子ども実験教室

卵の発生が大人気なのに変わりはないが、メダカに麻酔をかけ鰭の血流が先端でUターンする様子や鱗の黒色素胞、黄色素胞、目の虹色素胞の観察も好評であった。

Ⅲ 写真集「ビオトープの一年」

(1) 春：3～5月



シュンラン 3/11



ユキヤナギ 3/31



鳥が食べたナツミカン 3/13



原種系チューリップ 4/7



ミズバショウ 4/29



シラン 5/4



キショウブ 5/17



スイカズラ 5/24



カキツバタ 5/24



ホタルブクロ 6/6



テッポウユリ 6/17



ハナショウブ 6/18

(2) 夏：6～8月



夢チドリ・ネジバナ 7/1



ヤブカンゾウ 7/12



ヤマユリ 7/12



大賀ハス (古代のハス) 7/13



オニユリ 7/30



ミソハギ 7/30



ヒメガマ 7/30



サギソウ 8/16



ガガブタ 8/16

(3) 秋：9～11月



ススキとナンバンギセル 9/8



オジギソウ 9/8



ヤマノイモのむかご 9/8



オニユリの珠芽 9/8



ヒガンバナ 9/12



ホテアオイ 9/17



ミズアオイ 9/17



タニシ 10/29



タム (田芋) (水芋) 10/29

(4) 冬：12～2月



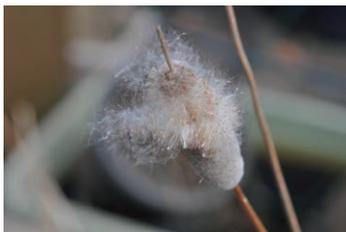
サネカズラ 11/29



和水仙 12/0



クマザサ 12/20



ガマの種子の飛散 12/22



クサソテツの孢子葉 12/22



シュンランの蕾 12/22

終わりに

ビオトープの生物が教員志望の学生の経験蓄積にどのように機能したかについて具体的なデータはない。しかし、学生・大学関係者・看護学部付属保育園の園児・大学病院に入院している患者さんなど、多くの通路を通る人がイネに触れメダカを眺め心を和ませていることは確かである。ここに居ると通りすがりの人が声をかけてきたり、名前を存じ上げない職員との会話が弾むなどイネやメダカを介して人とのふれあいが進むことが実感できる。また、この限られた空間には招くと招かざるとに関わらず実に多くの生き物が訪れ、葉を食べ、卵を産み、食う食われるの関係を展開する。そんな光景を目の当たりにすると生命の営みの不思議、逞しさ、厳しさに今さらながら感動する。

ビオトープで飼育・栽培した生物は、筆者が以前から維持していたものを含んでおり、それらの入手に際しては多くの研究者の方々から「教育活動に用いる」ということで快くご提供いただいた。活用結果の報告とともに改めて感謝申し上げる。筆者としてはこれらの生物教材と指導法が、理科好きな子どもを育てるために多くの学校現場で活用されることを期待している。

参考文献等

- 1 猪谷富雄 (2003) 赤米・紫黒米・香り米～「古代米」の品種・栽培・加工・利用 農文協 p128～132
- 2 猪谷富雄 (2003) 赤米・紫黒米・香り米～「古代米」の品種・栽培・加工・利用 農文協 p130
- 3 望月俊宏 (2014年5月) 書簡より
- 4 倉田のり・久保貴彦 (2012) 「イネの栽培化の起源がゲノムの全域における変異比較解析により判明した」ライフサイエンス新着論文レビュー <http://first.lifesciencedb.jp/archives/6056>
- 5 野生イネ栽培プロトコール <http://shigen.nigac.jp/rice/oryzabase/strain/wildCore/protocol>
- 6 岩崎敬道 (2016) 「授業とは何か～アクティブ・ラーニングブームから考える～」理科教室 2016年9月号 (本の泉社)
- 7 猪谷富雄 (2003) 赤米・紫黒米・香り米～「古代米」の品種・栽培・加工・利用 農文協 p21
- 8 酒泉 満 (1985) 「野生メダカの遺伝子レベルでの地域差」遺伝Vol.39 No.8 裳華房
- 9 岩松鷹司 (1997) メダカ学全書 p163、大学教育出版