

顕微鏡で身近な未知の世界を感じる 「科学の目」を育てる

多摩六都科学館 自然グループリーダー 原 朋子

1. はじめに

顕微鏡は、小中学校の理科の時間に水中の微生物や植物細胞の観察の単元で使い方を習うが、その後は生物学の単位の選択や研究活動でもしない限り、操作どころかレンズをのぞく機会もあまりないものである。しかし顕微鏡は、肉眼では気づくことが難しい小さなものの姿や細かな構造など、自分にとって未知の世界が存在していたことに気づくには格好の道具である。多摩六都科学館では、学校以外で接点を持つことがほとんどない顕微鏡に触れる機会を多く作り、来館者が身近なミクロの世界と出会い、肉眼とは違うスケールで世界を捉える「科学の目」を養うきっかけを作っている。ここでは、幼児から高齢者まで来館者全般を対象とした顕微鏡教室と、それらを通して得られた知見・運営スキルについて紹介する。

2. 多摩六都科学館の顕微鏡教室

1) 多摩六都科学館の概要

多摩六都科学館は東京都の北多摩にある5つの市（小平市・東村山市・清瀬市・東久留米市・西東京市）が共同で設置、管理運営する科学館で、2024年3月に開館30周年を迎えた。5つのテーマの常設展示室と世界最大級のプラネタリウムドームを擁し、誰もが科学を楽しみ、自分たちの世界をもっと知りたいと思える多様な学びの場をつくりあげることが使命として掲げている。教育普及活動では体験とコミュニケーションを重視し、様々な体験プログラムを開催している。



2) 顕微鏡を活用した教室の始まり

今でこそ当館の教育普及活動は「展示・プラネタリウム・体験プログラムの3本柱」と表現しているが、開館したころはプラネタリウム一強で、科学教室を行っていた実験室はその

存在もあまり知られていなかった。当時の教室の対象が来館の少ない小学校高学年～中学生だったことも影響していたと思われるが、運営側も「未知の世界のロマンが感じられる宇宙・プラネタリウム」に対し、「既知の実験やその辺にあるものの観察をする教室」は魅力が薄かったのか、重視されていなかった。

開館3年目あたりから教室の対象を来館者の主流である小学校低学年を含むファミリー層に変え、徐々に認知が高まったが、予算がほとんど組まれていなかったため、できることには限りがあった。そのような状況で、開館時から生物顕微鏡26台・実体顕微鏡13台と台数は揃っていた顕微鏡を活用し、コストをかけず、「身近にある未知の世界に出会う」ことをテーマとした観察教室を積極的に行うようになった。

3) 様々なスタイルの顕微鏡教室

精密機器である顕微鏡の管理を考えると、使い方を習う小学校5年生以上を対象とした方が良いのだが、先にも上げたように来館者の中心は小学校低学年である。そのことを考慮して、年齢等の制限がなく、自由に会場の出入りができるオープンスタイルの教室からスタートした。後に参加者の要望に応じて、操作方法を覚える教室やサンプルの持ち込みができる教室など種類を増やしていった。ここに代表的なものを紹介する。

【顕微鏡でミクロの世界をのぞこう】

初期から行っていた教室で、「花粉」「種」「地面の生きもの」といったテーマに沿った観察物をセットした顕微鏡がピントを合わせた状態で10台ほど並べられ、来館者は誰でも見ることができる。

週末の午後に3時間、実験室の扉は開放して、時間中の教室の出入りは自由。多いときは1日に200人以上が参加し、それだけの人数に顕微鏡をのぞく体験を提供できたことになる。

開館から10年経った頃、地元のアマチュアのプランクトン研究家の方がボランティアで協力してくれるようになってからは、教室の一角にプランクトン観察のコーナーを作り、その方を目当てに参加するリピーターも獲得できた。

現在は、展示室内にあるラボという体験コーナーに場所を移し、規模は小さいがほぼ同等の内容を行っている。



教室風景



ラボでの実施風景

【顕微鏡入門】

顕微鏡に触りたい、操作してみたいという子どもたちに向けた使い方教室。簡単な顕微鏡の歴史や仕組みについての説明とピント合わせの練習をして、後半は教室に並べられたサンプルを自由に観察する。低学年向けの回では実体顕微鏡の使い方を、高学年向けの回では実体・生物両顕微鏡の使い方とプランクトンのサンプリングの方法を覚えらる。

低学年向け・高学年向け共に半年に1回程度開催していたが、後述のミクロ・ラボに集約し、現在は開催していない。

【プランクトン教室】

「顕微鏡でミクロの世界をのぞこう」のプランクトンコーナーの協力者を講師に迎えた、様々なプランクトンを探して観察する教室。生物顕微鏡のピント合わせや、プランクトンのサンプリングなど、少し難しい操作があるため、対象は小学校4年生～大人と高めに設定した。講師によるプランクトンの定義などの講義とよく見られる種の紹介動画、科学館の庭の落ち葉からのプランクトン採集、様々な場所で採集した水の比較観察など、たっぷり2時間使った教室。

プランクトンは図鑑で調べても名前がわからないもの・掲載されていないものが多いので、何かそれらしきものを見つけたら講師を呼んで名前を教えてもらうのだが、自分の身近に図鑑に載っていないなかったり、和名が付いていなかったりする生き物がいることに驚く参加者が多く、プランクトンの多様さと共に、まだまだ研究の余白が残った分野であることも伝える場となっていた。



見つけたプランクトンの種類を
講師に同定してもらう

【ミクロ・ラボ】

夏休み、自由研究のために科学館の顕微鏡を貸してほしいという声が寄せられることを受けて始まった、見たいものを持ち込んで観察できる教室。利用希望者は顕微鏡を使いたい時間帯を予約し、スタッフから顕微鏡のピントの合わせ方や使用上の注意点の説明を受けた後自由に観察ができる。小学生以上が対象で、大人が利用者であれば未就学児も一緒に体験可能。この教室ではスタッフは使い方のガイダンスとサポートに徹し、参加者が主体的に観察に取り組む場としている。



見たいものを自由に観察。人気があるのはお札

ほぼ毎月1回開催しており、顕微鏡に興味があつてちょっと触ってみたいという初心者から、プランクトンや鉱物など、自分の興味あるものを毎月観察しに来るリピーターもいる。低学年が多いので実体顕微鏡での低倍率での観察がほとんどだが、目には映っていても意識的には見ていなかった塩粒や昆虫を拡大して見たことがきっかけで、細かなものへの興味が湧き、保護者が驚くほど長時間集中して観察していく子どもが多い。



科学館が用意した観察サンプル。この教室がきっかけで顕微鏡購入を考える人もいる

3. 「誰もが顕微鏡をのぞける教室」のための工夫

1) 顕微鏡の安全と誰でも覗けることの両立

来館者の大半は、顕微鏡を使ったことが無い子どもか、小中学生で使ったきりの大人なため、教室開催時に顕微鏡を守るための対策は必須である。ただ、高価で精密機器であることから、顕微鏡は特別な人だけが使える特殊な道具、というイメージを持たれ、子どもを遠ざけておかなければ気を使ってしまう保護者もいる。

顕微鏡で見ることは、肉眼で見るよりも小さなスケールへと視野を広げ、また今まで意識していなかったものの存在を認識する、科学的に世界を見る目を養う効果を持っている。誰もが科学を楽しめることを使命に掲げる科学館としては、できるだけ多くの人に顕微鏡で見た世界の面白さを知ってほしいので、長年の経験から得た知見やスキルを駆使して、「正しい使い方をすれば誰でも気軽に覗ける便利な道具」であることを印象付ける案内をしている。

2) 教室で守る3つの約束

オープンスタイルの教室の場合、入り口に1人のスタッフが立ち、「顕微鏡は壊れやすい道具であること」「正しい接し方をすれば誰でも使えること」を伝え、

- ・レンズに触らない
- ・筒（鏡筒）を握らない
- ・（ピント調節の）ねじを動かさない

の3つのルールを守ることを約束してもらっている。

スタッフ1人がこの導入説明に取られるのは、科学的な解説をする手が薄くなる恐れを感じるか



A3サイズの表示を教室の入り口に立てて、これを見せながら説明する

もしれないが、ここで1人1人に目を合わせて説明することで、子ども自身が気を付けて行動し、また保護者が気を配ってくれるので、結果として他のスタッフは解説に集中できる。

ルールに上げた3つの禁止事項は、経験的に知った子どもたちが取りがちな行動だ。鏡筒を掴むのはレンズがのぞきやすくなるからなのだが、そのまま体重をかけて顕微鏡ごと倒れる恐れがあるので、初めから「机に手をついてのぞく」ことを徹底している。どうしても掴む行動に出てしまうときは、「見えたら机に手をつこうね」と促すと、だいたいその行動をとってくれる。

これだけのことであるが、教室に飛び込んできた子どもを落ち着かせるワンクッションにもなり、今まで顕微鏡が壊れたことはない。



顕微鏡それぞれにも
注意表示は付ける

3) 寄り添う立場からわかった顕微鏡をのぞくコツ

顕微鏡を正しく扱えることと、のぞいてレンズの先の世界が見えることはまた別である。大人になると小さなレンズをのぞくという行為が難なくできるが、経験的に2～8歳くらいの子どものそのスキルの個人差は大きい。のぞける子は2歳でもレンズの先にあるものを捕らえ、集中して観察しているが、2年生でも顕微鏡のどこをどう見ればいいのか苦労している姿はよく見られる。

他人の視界がなぜわかるのか、と不思議に思われるかもしれないが、レンズをのぞいて何か「見えた」とき、人の体は一瞬固まる。おそらく見えたものがなんであるかを把握しようとして視覚に意識が集中するからだと思われる。子どもにこの行動が見られたときに「何か見えた？」と問いかけると、うなずいたり、笑顔になったり、と反応が見られるが、反対に、姿勢がふらふらして、困ったような雰囲気を漂わせている場合は、見えていないことが多い。このようなときは一旦レンズから目を離してもらい、「穴(レンズ)を見つめて、中に何があるか探してみて」と促す。このステップを踏むと、大体的場合はレンズの先のものが見えるようになる。また、利き目と逆の目で見ようとしていることも多いので、一度片手で目を隠してもらい、見えている方の目でのぞいてもらい



幼児でも難なくのぞけて
長時間過ごしていく子も多い



片目を隠してレンズをのぞく。その子にとって
見やすい姿勢が取れればよい

促すと、解決する場合が多い。

保護者の中には「片目でのぞかなければ」とかつて習った方法を子どもに守らせようとする人もいるが、ここではレンズの先にあるものと出会うことが大切なので、それぞれの年齢、スキルに応じた顕微鏡との付き合い方をサポートして、正しい見方より「顕微鏡で見ると面白い」という楽しい経験が記憶に残るようにしている。

4. 見えないものを見る視点を育てる

人間が肉眼で見られるものには限界がある。今の子どもたちはフルカラーの教科書やデジタル教材で精細な顕微鏡画像を見る機会が多いと思うが、一人の人間が自分の身体の間接的な感覚を持って肉眼では見えないものと出会うという経験は、自らの世界を「目に見えている範囲」から、想像力まで含め「見えないけれど存在しているもの」にまで広げる大きな転機となる。そのため、当館ではアナログな顕微鏡で自分の目で見ると、という方法にこだわった教室を行っている。

もう一つ大事にしているのは、肉眼で見える世界と顕微鏡で見た世界が繋がる見せ方をすることである。植物細胞ならば、いきなり 100 倍に拡大した細胞を見せるのではなく、手にした葉を実体顕微鏡で見て、葉脈や棘などの器官があることを知り、それを拡大すると細胞が、さらに大きくすると葉緑体が見える、というように、見ているものから一続きになった先に微小な構造が存在していることを実感できるようにしている。

これらの経験は、その人の世界を見る解像度を上げる。素朴な身近なものの観察で得た感覚が、やがては微生物を含んだ生物多様性やマイクロプラスチックといった課題を考える視点へとつながっていくことが期待されるのだ。

5. おわりに

多摩六都科学館の顕微鏡教室では、対象年齢を絞った教室でもできるだけ付き添いの家族が同席できるようにしている。これは顕微鏡を見た驚きを家族と共有してもらおうためだ。

展示室内のラボでは、顕微鏡を見た人が一度部屋を出てから家族の手を引っ張って戻ってくるケースがよく見られる。自分が見た驚きを家族にも知ってもらいたいのだ。これは大人子ども関係なく、時には居合わせた他人どうしで会話が始まる場合もある。ミクロの世界と出会った驚きや感動は、おそらくフックやレーウェンフックの時代と変わらないのだ。

宇宙や未踏の地に行かなくても、日常目にしていない場所にも未知の世界は潜んでいて、その存在が感じられるようになるだけで、科学の視点で世界を見ることに一歩近づく。

当初は限られた条件から始まった顕微鏡教室だが、30 年経ってまだ現役で活躍している顕微鏡と共に、これからも多くの人の世界を広げる使命を持って発展させていきたいと思う。