

地域資源を活用した理科出前授業の教材開発と実践 —域学連携による地域共創事業モデルの提案—

大方 祐輔

東広島市福富町^{たけに}竹仁地区にある、福富町からの情報発信拠点となっている古民家「星降るテラス」にて、近隣住民の方々に福富町の魅力をアピールするため、福富町の自然を活用した理科出前授業を計画し実施した。社会（市民）と科学の専門知識をつなぐ役割をもつ「科学技術コミュニケーター」という立場から、出前授業を通して福富町の自然の魅力を近隣地域へ発信することは、中山間地域の地方創生に資する有効な手段の1つとなり得ることがわかった。

1. 研究の経緯と目的

昨今、人口減少や少子高齢化による家族形態の変化、就労の多様化、地域コミュニティ意識の希薄化などにより、子どもや子育てを取り巻く環境は大きく変化している。将来を担う子どもたちを健やかに育むためには、学校だけでなく、家庭や地域住民、公民館などの地域コミュニティがそれぞれの役割と責任を自覚しつつ、地域全体で子どもたちの教育に取り組む体制づくりを目指す必要がある。しかしながら、中山間地域においては、集落の小規模化や高齢化が進み、地域コミュニティの協働が困難なところもある。一方で、中山間地域には魅力的な自然環境や特産品、伝統的な農法など、理科（科学）の学習素材となり得るものが数多く存在しており、このような豊かな環境を求め、都市部から移住を考えている人も少なからずいる。

広島県中央部に位置する東広島市福富町竹仁地区（図1）では、その自然豊かな環境を求め、近年、年度ごとに若干の転入家庭があり、児童・生徒の数は減少に歯止めがかかっている。竹仁地区は、小学校や公民館、民生委員や地域の方々との連携が強く、このようなコミュニティ間における双方向の密な連携のもとでの子育てを望む世帯が転入しているからである。一方、若年層人口の都市部への流出を背景に、高齢化や空き家率の増加などの問題を抱えている側面もある。

このような現状の中、竹仁地区住民自治協議会「福に富む郷 竹仁」は、独自に空き家調査を行って「空き家バンク」のしくみをつくり、行政と連携して移住・定住希望者に対応しようと考えている。また、同時に、広島県と連携し、空き家への移住促進対策について説明するなどして住民理解を深めている。¹⁾

また、近畿大学工学部（東広島市高屋町）建築学科 歴史意匠研究室 谷川大輔 准教授は、主体的に地域住民の方々とまちづくりのあり方や古民家の活用方法について



図1 東広島市竹仁地区の位置¹⁾

検討を重ねている。谷川准教授は、2015年、竹仁地区にある築100年を超える古民家を私財で購入し、自らが住民となって「星降るテラス」（図2）と名づけられた古民家の母屋を、福富町への移住促進や福富町の情報発信の拠点、そして日本文化や田舎暮らしを体験できる場として活用する取り組みを始めた。²⁾

住民自治協議会や谷川准教授の取り組みを知った筆者は、2018年度、福富町竹仁地区において、古民家「星降るテラス」を活動拠点とし、福富町の自然を活用した理科出前授業の教材開発およびその実践を行うことを計画した。筆者が「科学技術コミュニケーター（後述）」という立場から福富町の自然の魅力を近隣地域に発信することは、中山間地域の地方創生に資する有効な手段の1つとなり得るのではないかと。そして、本実践を継続的にい行い企画運営のノウハウを確立させることができれば、

いずれは地域住民の方々の自主的な同様の事業の展開が期待され、地域共創の社会を目指すことができるのではないかと考える。本稿はその活動記録である。

なお、本研究は、独立行政法人 日本学術振興会 科学研究費助成事業 奨励研究「地域資源を活用した理科出前授業の教材開発と実践による『地域共創事業モデル』の構築」（課題番号：18H00216）の交付を受けて実施したものである。



図2 古民家「星降るテラス」の外観

2. 科学技術コミュニケーターの役割

(1) 科学技術コミュニケーションとは

科学技術コミュニケーションについては、さまざまな定義がなされている。例えば、平成23年度版科学技術白書によれば、科学技術コミュニケーションとは、国会、政府をはじめ研究機関、教育機関、学協会、科学館、企業、NPO法人等の団体、研究者・技術者、国民・住民等の個人などの間で交わされる科学技術に関するコミュニケーション活動で、非常に幅広い内容を包含するもの³⁾とある(図3)。

科学技術コミュニケーションの具体例としては、

- ①科学技術に関する報道や書籍の発行
- ②サイエンスカフェ
- ③科学博物館等での展示
- ④地域の理科実験教室
- ⑤リスクコミュニケーション

などが挙げられる。

また、これらの活動によって、

- ①合理的な価値判断を行うために必要な論理的思考や科学的なものの見方
- ②科学に対する関心や知的好奇心の充足

などを獲得することができる、と考えられる。

本実践のような理科出前授業は、具体例としては④、獲得できるリテラシーは主に②に該当するであろう。

このような科学技術コミュニケーション活動において中心的な役割を果たすのが「科学技術コミュニケーター」

である。科学技術コミュニケーターは、専任、兼任、ボランティアを問わず、社会(市民)と科学技術をつなぐ存在として、近年、その存在意義が高まっている。

(2) 科学技術コミュニケーターの役割

科学技術コミュニケーターが果たす役割は、大きく2つに分類される。1つは、コミュニケーションのための「場」あるいは「チャンネル」、コミュニケーションのための「メディア(媒体)」を創り出すことで、もう1つは、コミュニケーションのための「中味(コンテンツ)」を創り出すことである。場の創出というのは、例えば「サイエンスカフェ」という場(仕掛け、イベント)を企画し、そのカフェをより充実したものになるよう運営を工夫する、などのことを意味する。そのほかに、広報誌などの企画・発行、インターネットやブログの活用方法を検討する、ワークショップを企画・運営するなど、さまざまな形の「場の創出」がありうる。コンテンツについては、伝えたい研究(授業、話題)のどこに焦点を当て、どのような切り口でストーリーを構成するか、どのような「見せ方」をするか、難解な内容をどのように噛み砕いて表現するか、などについて考えなければならない。そのためには、研究者(授業者、プレゼンター)と綿密に打ち合わせをし、適切なアドバイスを与えていく必要がある。⁴⁾ 本実践では、筆者自身が、科学技術コミュニケーターとして理科出前授業のファシリテーターの役割を果たしている。

科学技術コミュニケーターは特定の資格がある職業ではないが、筆者は、北海道大学科学技術コミュニケーション教育研究部門(CoSTEP)にて、サイエンスライティングにおける表現手法、サイエンスカフェなどのイベント実践ための行動計画手法、トランスサイエンス問題など、科学技術コミュニケーターとして科学の専門家と一般市民とを結ぶ双方向のコミュニケーション活動に必要なスキルを学んだ。(2016年度CoSTEP第12期選科B修了)。



図3 科学技術コミュニケーション³⁾

3. 理科出前授業の実際

(1) 手づくり顕微鏡について

出前授業の内容については、①小学生とその保護者が安全に楽しく参加できる、②福富町の自然に直に触れることができる、③夏休みの自由研究として発展させることができる、という点から「手づくり顕微鏡による自然観察」を行うことにした。手づくり顕微鏡は、ケニス株式会社より市販されている「ペットボトル顕微鏡製作セット（商品コード：1-110-0945、6個組 税込5940円）」を用いて作製した（図4）。製作方法は、本稿末尾に添付の参考資料に示した。小学生であれば、保護者と一緒に1時間程度で完成させることができる。また、顕微鏡製作に必要な材料はホームセンターでも安価に購入できるため、家庭で簡単に作製することができる。

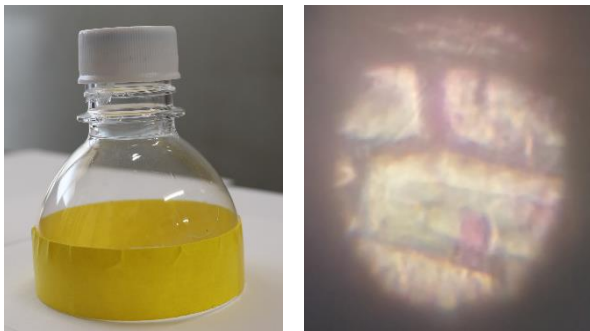


図4 (左) ペットボトル顕微鏡
(右) タマネギの表皮細胞（約100倍）
※ペットボトル顕微鏡で観察した。
食紅の水溶液で染色している。

**近畿大学工学部×広島大学附属福山中高
手づくり顕微鏡による里山の親子自然観察**
日8月8日(水) 10:00~16:00
福富町竹仁にある「星降るテラス」で、手づくり顕微鏡による自然観察を実施。囲炉裏やかまどを用い、福富で収穫した野菜や米を使った料理も実施。
小学3~6年生の児童と保護者
定10組、20~30人程度（先着順）
料500円
日8月3日(金)
申メール（近畿大学工学部建築学科 谷川大輔）
福
岡メール（広島大学附属福山中・高等学校 大方祐輔）
福

図5 理科出前授業の参加募集告知⁵⁾
(※メールアドレスは省略)

(2) 参加者募集告知とプレスリリースについて

出前授業の参加者については、東広島市が毎月発行している広報紙「広報 東広島」2018年8月号に掲載することで募集した（図5）。募集期間は1週間程度であったが、案内後すぐに親子6組（約20名）からの応募があった。また、近畿大学からプレスリリースを予定し、当日の出前授業のようすについて中国新聞社に取材依頼をしていたが、2018年7月の西日本豪雨災害の影響により、やむを得ず実現できなかった。

(3) 理科出前授業の日程

2018年8月8日(水) 晴れ

9:30~ 受付

10:00~ 開会挨拶

10:10~ 手作り顕微鏡の原理説明、製作

11:30~ 昼食、周辺の散策

※福富町産の米と野菜を使ったカレーを振る舞った。

13:00~ プレバートの製作、観察、スケッチ

14:30~ 成果発表会

~15:00 終了、解散

開会挨拶は、谷川准教授をはじめ福富町地域おこし協力隊の方や竹仁地域センター長に賜った。授業の最後には観察結果をレポートにまとめ、子どもたちがその成果を発表する場を設けた。なお、授業進行に際し、近畿大学工学部建築学科 歴史意匠研究室のゼミ生約10名に、顕微鏡の製作補助と昼食準備を依頼した。また、参加者には、福富町の魅力や地図が掲載された冊子「ふくらし⁶⁾」を配付し、解散後に福富町を散策できるようにした。

4. 今後の展望

2018年8月の出前授業について、事前の応募状況、参加者から授業の感想の聞き取り、事後アンケート（本稿末尾の添付資料を参照）の結果から、以下のことが明らかになった。

1. 福富町の地域資源を利用した理科出前授業は、近隣に住む市民からの一定の需要があった。
2. 理科出前授業は、科学の専門知識を市民にわかりやすく伝えるために有効な手段であった。
3. 福富町在住の方や近隣の大学の学生の中には、福富町の魅力的な自然や人材を全国に発信することに意欲的な人々があり、その人々との密な連携を構築することができた。

2019年3月24日(日)に、同じテーマで第2回目の理科出前授業を実施する予定である。その際には、広島大学と近畿大学による共同プレスリリースを予定している。地元メディアによって福富町の自然の魅力を近隣地

域に発信することができるほか、インターネットによって、域学連携による地域共創の取り組みの1つの事例として全国に発信することができる。この取り組みが、いずれは地域住民や学生の方々による主体的な科学コミュニケーション活動として展開されることで、より一層の地域の教育や農業、転住促進などの活性化が見込まれることが期待される。したがって、来年度以降も継続して、福富町民や近隣の大学と協働しながら、地域活性化のための持続的な科学コミュニケーション活動のあり方について研究を進めていきたい。また、内容が実用的だと判断した教材については、一般市民に向けた「福富町の資源や人材を活用したサイエンスプログラム」としてさらに開発を進め、それを「福富町における地域共創事業モデル」として提案し、ホームページや広報誌などによる全国発信を目指したい。

また、今回作製したペットボトル顕微鏡は、ガラスビーズを用いた単眼式のものであるが、焦点を合わせにくい、動く生物を観察しにくいという欠点がある。竹下、向(2011)によって考案されたルーペ顕微鏡やペーパークラフト顕微鏡⁷⁾は、これらの欠点が改善されており、さ

らにレンズが複眼式であるためより高い倍率で生物を観察することが可能である。次回の実践で作製できるよう検討しているところである。

参考・引用文献

- 1) 移住支援サイト 東広島で Next STAGE
city.higashihiroshima.lg.jp/iju/ (閲覧日 2019.1.5)
- 2) ひろしま空き家バンク みんなと
minto-hiroshima.jp/report/ (閲覧日 2019.1.5)
- 3) 文部科学省、「平成 23 年度版科学技術白書」, 2011 年, p.57.
- 4) 北海道大学科学技術コミュニケーター養成ユニット編著,「はじめよう! 科学技術コミュニケーション」, ナカニシヤ出版, 2007 年, pp.3-4.
- 5) 東広島市, 「広報東広島 8 月号」, 2018 年, p.18
- 6) ひととまちの発酵を届ける Yeast
maholabo.com/idsstudeio/ (閲覧日 2019.1.5)
- 7) 竹下俊治・向平和, 身近な素材を用いた教材・教具の開発ー自作顕微鏡の構造と機能ー, 学校教育実践学研究, 17, pp.109-111.



手づくり顕微鏡の製作



観察レポートの作成



観察物を探しているところ



休憩中に水風船で遊ぶ



成果発表会

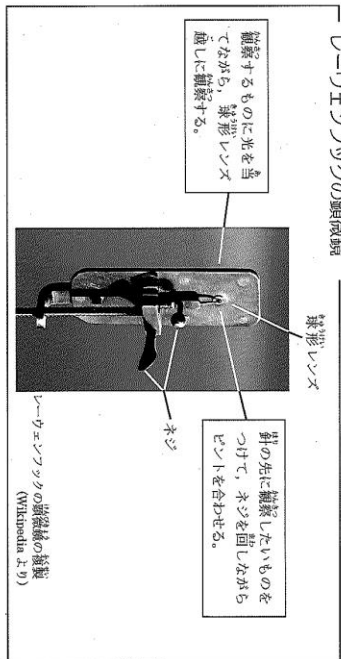


2018年8月8日(水)

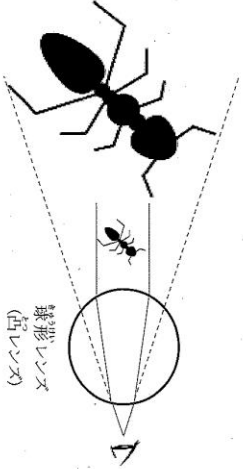
近畿大学工学部 × 広島大学附属福山中・高等学校
手づくり顕微鏡による里山の親子自然観察

手づくり顕微鏡で身近な自然を観察しよう

1876年、オランダのレーウエンフックは、自作の顕微鏡で池の水を観察し、さまざまな小さな生き物を発見しました。ペットボトルなど身近な材料を使って、レーウエンフックの顕微鏡と同じくみの顕微鏡をつくり、植物や微生物の観察を試みましょう。



球形レンズを通して物体を観察すると実物より大きく見える理由
無色透明なビー玉を新聞紙などの上に置き、ビー玉を通して文字を見ると大きく見えます。これは、ビー玉が虫めがねと同じ凸レンズのはたらきをしているからです。球形レンズを、ビー玉を小さくしたものと考えると、球形レンズはビー玉と同じように凸レンズのはたらきをすることがわかります。凸レンズは、薄いほど物体が大きく見えます。球形レンズの形は、ほぼ球です。これはとても解みのある凸レンズと同じなので、大きく見えるのです。

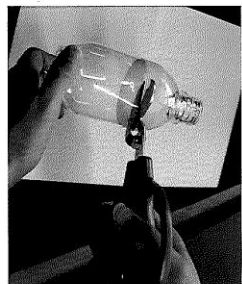


球形レンズ(凸レンズ)は、光を集めるはたらきがあります。人間の目は、光が凸レンズによって曲がって瞳に入るとは思わず、光線が瞳からまっすぐ進んでいると認識されるので、観察物は、実物より大きく見えます。レーウエンフックの顕微鏡は、直径1mm程度の球形レンズを空瓶にはめ込んだ単純式のものでした。
ペットボトルを用いて、レーウエンフックの顕微鏡と同じくみの顕微鏡をつくってみましょう。

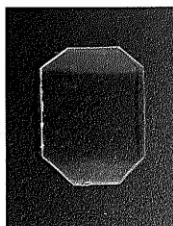
参考資料 (ワークシート)

<ペットボトル顕微鏡のつくり方>

- ① ペットボトルの飲み口から見て、ペットボトルの前面が平らになり始めるまで切り切る。
※ ペットボトルの前面にマスキングテープなどを巻いてから、テープの縁を切っていくとよい。
※ ケガをしないように、切り取った後の切り口にもマスキングテープを巻いておくといよい。
※ ペットボトルとキャップは殺菌飲料用を用いる。



- ② ペットボトルの前面の平らな部分を使い、約15mm×20mm角の板を切り出す。

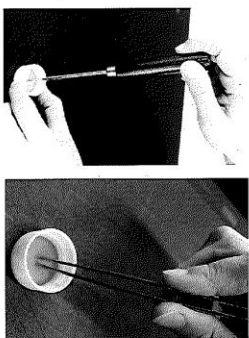


- ※ この板はスライドガラスの代わりにする。角を切り落とし、飲み口の大きさに合わせて大きさを調整するとよい。
- ※ 切り出した板は少し丸まっている。レンズと観察物をできるだけ近づけるため、丸まったほうを上側に向けて飲み口に乘せる。

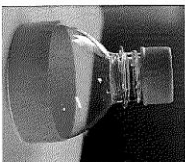
- ③ ②で切り取った板の上に観察物を乗せ、上からセロテープで貼のつけて、板をペットボトルの飲み口に固定する。

- ※ 観察物に光が透過することで拡大されて見えるので、観察物は薄いものを選ぶ。または、皮を剥き取るなどして薄いものを作製する。
- ※ 観察物は、食紅を溶かした水などで染色するとよい。

- ④ ペットボトルのキャップの内側から、半粒強しを使って中央に直径約2mmの穴を開ける。開けた穴にガラスビーズを押し込んで固定する。



- ⑤ ④のキャップをペットボトルの飲み口にはめ、明るい方向にペットボトル顕微鏡を向けてキャップを少しずつ回しながら眺めていくと、ピン트가合ったところで観察物が拡大されて見える。

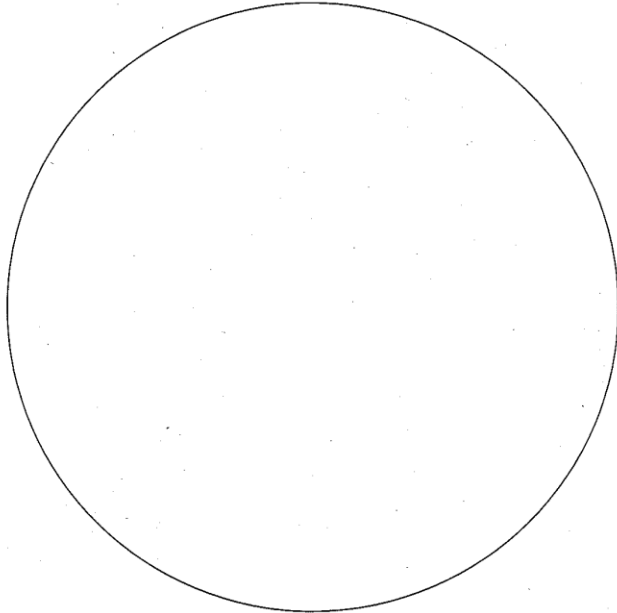


タマネギの表皮細胞 (約100倍)
※食紅の水溶液で染色している。

<ネット・ポトル顕微鏡で観察したものをスケッチしよう>

近畿大学工学部 × 広島大学附属福山中・高等学校
手づくり顕微鏡による里山の親子自然観察

採取した日:	天気:
採取した場所:	
採取したもの:	



気づいたこと、疑問に思ったことなど、自分の言葉で自由に書いてみよう。

手づくり顕微鏡で福雷町の自然を観察しよう 実施後 アンケート

1. このイベントを何でお知りになりましたか。
広報「東広島」 / Facebook / 知人から / その他

2. このイベントに参加しての感想を聞かせてください。

・福雷町の魅力について (新たに知ったこと, 今後訪れてみたいところ など)

・手づくり顕微鏡製作実習について (講義の内容, 製作の難易度 など)

・その他 (イベント日時について, 星食について など)

3. 今後、どのようなイベントに参加したいですか。

・福雷町の魅力が体験できるイベント
→やってみたいことがあれば教えてください。

・自然に触れるイベント (星空観察, 農業体験 など)
→やってみたいことがあれば教えてください。

・科学実験講座
→やってみたいことがあれば教えてください。

・その他

ご協力ありがとうございました。