



ちきゅうワークショップ° 2024

～恵みと災いをもたらす自然のなかで、どう生きるのか？～

実施報告



主催：ちきゅうワークショップ事務局・板橋区立教育科学館
協力：国際基督教大学 教員有志
助成：セコム科学技術振興財団
会場：ハイライブラザ板橋

1. はじめに

巨大地震、火山噴火、台風、豪雨など、大規模な自然災害が近年頻発している。我々が日々直面する災害リスクに向き合うためには、過去の災害から得た教訓を伝承しつつ、自然災害に対する科学的理解を深める必要がある。また、同時に私たち人間は自然から多くの恵みを受けながら生きており、私たちは地球というシステムの一部であるという認識が重要である。持続可能な未来社会の構築のためには、自然災害の脅威をいなしながら、自然の恵みを享受して豊かに生き続けるための知恵の獲得が本質的に重要だと考えられる。

そこで私たちは、東日本大震災から 10 年を契機に、自然環境の観察や災害・防災に関する探究を行っている全国の高校生たちをオンラインで結び、「自然の恵みと災い」についてともに探究するための「高校生ちきゅうワークショップ」を立ち上げた。これまでワークショップを、2021 年 3 月と 2022 年 3 月の 2 回、日本科学未来館主催のもと開催し、のべ 154 人の高校生たちが、それぞれの探究活動の発表と、意見交換によって交流する機会を提供してきた。そして本ワークショップの取り組みが、地球に暮らすための素養を身につけた次世代リーダーの育成に貢献することを示すことができた。

また新学習指導要領に則り、「総合的な探求の時間」を使って生徒たちが探究活動に取り組むことが、全国の高等学校で進んでいる。過去 2 回開催の「ちきゅうワークショップ」においても、探究の授業の一環でとりくんでいる多くの高校生からの参加があった。「探究」は他者に伝えるアウトプットの機会によって、その学びの効果は飛躍的に増大する。その発表と交流の機会としても、本ワークショップは貴重で有意義なものになると期待できるだろう。

新型コロナウイルス感染症が感染症法上の 5 類に移行した 2023 年度、私たちは本ワークショップを対面開催することを決定し、セコム科学技術振興財団より助成金を受けつつ、新たに板橋区立教育科学館をパートナーとして「ちきゅうワークショップ 2024」の開催にこぎつけることができた。「ちきゅうワークショップ」は、「恵みと災いをもたらす自然の中で、どう生きるのか？」という命題に向き合いながら、新しい「ちきゅう観」を構築するための活動である。そのあらたな一歩を、ともに踏み出してくれた皆さんに、深く感謝申し上げます。

池辺靖（ちきゅうワークショップ事務局・板橋区立教育科学館）

2. ワークショップ開催概要

タイトル：「ちきゅうワークショップ 2024 ～恵みと災いをもたらす自然のなかで、どう生きるのか？～」

開催日時：2024年3月17日（日） 10：00～16：00

開催場所：ハイライフプラザ板橋（東京都板橋区板橋 1-55-16）

参加費：無料

主催：ちきゅうワークショップ事務局・板橋区立教育科学館

協力：国際基督教大学 教員有志

助成：セコム科学技術振興財団

事務局：ちきゅうワークショップ事務局

池辺靖、日向野由香、川野美渚、谷村優太、大木優利、北里洋

当日タイムスケジュール：

時刻	項目	内容
10：00	開会	趣旨説明／コメンテーターとファシリテーターの紹介
10：05～12：00	第1部	活動発表（代表者6組より活動内容の紹介）
12：00～13：00	休憩	昼食および交流
13：00～14：50	第2部	分科会（6つの分科会に分かれて意見交換）
15：10～16：00	第3部	分科会の成果共有（第2部とはメンバを入れ替えて意見交換）
16：00	閉会	

参加者：ちきゅうについて活動している中学生・高校生（14校、40名）

北海道 北海道立札幌啓成高等学校
宮城県 宮城県立仙台第三高等学校
長野県 東海大学付属諏訪高等学校
長野県屋代高等学校附属中学校
千葉県 学校法人市川学園 市川中学校・高等学校
東京都 東京都立科学技術高等学校
淑徳中学高等学校
城北高等学校
日本大学豊山女子高等学校
東京都立国際高等学校
玉川学園高等部
国際基督教大学高等学校
神奈川県 県立平塚中等教育学校
横浜女学院高等学校

専門家コメンテーター：

	泉 賢太郎 地球生命科学・古環境学 千葉大学 教育学部 准教授
	植木 岳雪 地質学・地理教育 帝京科学大学 教育人間科学部学校教育学科 教授
	北里 洋 海洋環境科学 東京海洋大学 客員教授
	原口 るみ STEAM・理科教育 東京学芸大学 教職大学院 准教授
	松田 浩道 法学・憲法学 国際基督教大学 教養学部 アーツ・サイエンス学科 法学メジャー 准教授
	山崎 歴舟 量子エレクトロニクス 国際基督教大学 教養学部 アーツ・サイエンス学科 物理学メジャー 准教授

第2部分科会テーマと担当ファシリテーター・コメンテーター：

#	テーマ	ファシリテーター	コメンテーター
1	ゴミと環境 1	及川大河（国際基督教大学大学院）	泉賢太郎
2	ゴミと環境 2	宮本寛希（国際基督教大学）	松田浩道
3	人間活動と環境問題	深津美佐紀（新宿環境活動ネット）	山崎歴舟
4	自然共生	大木優利（東京工業大学）	北里洋
5	環境と災害 1	大澤康太郎（産業技術総合研究所）	原口るみ
6	環境と災害 2	濱埜紘志（東京学芸大学大学院）	植木岳雪

全体司会：池辺靖

3. 第1部 活動発表

- (1) 砂浜におけるマイクロプラスチック分布の解明ー全国マッピングのネットワーク確立に向けてー
今井悠人・岩間啓太郎(宮城県仙台第三高校 探究 54 班)

- (2) 海外における環境への向き合い方
パールチュ実礼エリーザベット・西川音・藤沢美来(東京都立国際高校)

- (3) 空き家問題と都市環境
浅野百亜菜・佐久間紅寧(横浜女学院高等学校)

- (4) 横十間川の環境について
矢山夕芽・池田伊吹(都立科学技術高校)

- (5) 動物園の役割と生物の保全
田形悠至(北海道札幌啓成高校)

- (6) 光害の影響
阿部駿平(玉川学園高等部)

(1) 砂浜におけるマイクロプラスチック分布の解明—全国マッピングのネットワーク確立に向けて—

今井悠人・岩間啓太郎（宮城県仙台第三高校 探究 54 班）

課題意識 プラスチックごみが問題となっている。特に海洋におけるマイクロプラスチックは、環境中に薄く広く分布している残留性有機汚染物質を吸着するために毒性が高い可能性がある。そしてマイクロプラスチックは非常に小さいために現時点では回収方法がなく大きな環境問題となっているにもかかわらず、その問題は一般には未だ十分に認知されていないのは大きな課題である。そこで全国の海岸におけるマイクロプラスチックによる汚染状況を把握・公表することで、広い世代の人々にこの問題を認識してもらいたいと考えた。

研究手法 研究者が用いているマイクロプラスチックの定量方法は、高価な薬品や特殊な測定機器が用いられているが、それを一般的な高校生でも実施できるような簡易な手法へと改良する。加えて、全国の協力校が、その簡易手法を用いて全国の海岸でマイクロプラスチックの個数密度分布を统一的に測定できるよう、全国マッピングのためのネットワークを確立することをめざしている。

海岸におけるマイクロプラスチックの具体的な測定方法は、①満潮時の海岸線に、20 cm×20 cm×深さ 5 cmのコドラートを 1 地点で 2～3 個設定して砂を採集。②有機物を分解して除去するために過酸化水素水で前処理をしたあと、③水中でかくはんして比重の軽いプラスチックのみを取り出す浮遊選別をする。そして④回収したマイクロプラスチックをシャーレ内で水と一緒にに入れて分散させ、双眼実体顕微鏡で写真撮影したものをイメージJという画像処理ソフトウェアで定量分析した。

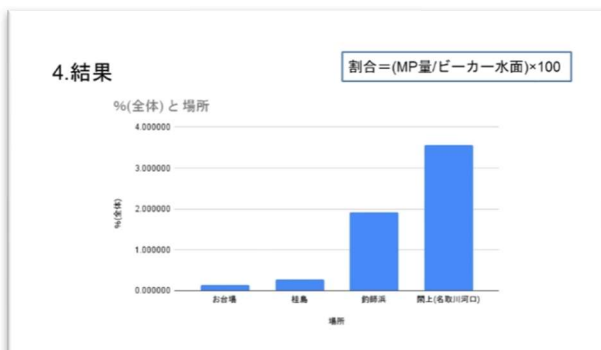
結果と考察 今回測定した 4 地点（宮城県桂島、閑上海岸、福島県釣師浜海水浴場、東京都お台場海浜公園）の結果を比較すると、マイクロプラスチックの量には場所ごとに大きな違いが見つかった。マイクロプラスチックが輸送される量の違いは、海岸の地形（湾内か外洋に面しているか）や、近隣の河川数などの環境要因が関係していることが考えられる。また先輩達が、福井や高知の高校とのつながりをつくった。今後ネットワークをさらに広げて、全国マップをつくりたい。



○砂の採取

従来：砂の量が多く、処理の効率が悪い

本研究：できるだけ砂の量を少なくするため、コドラートを 20cm×20cm で実施
深さ 5cm、満潮線上で採取 (GESAMP, 2019)



(2) ケニア・ドイツ・マレーシアにおける環境への向き合い方

パールチュ実礼エリーザベツ・西川音・藤沢美来(東京都立国際高校)

【発表者が全員欠席となったため、司会の池辺より簡単に内容を紹介した】3人はともに海外生活経験者で、それぞれが過ごした国の事情から、日本における環境への向き合い方について考察した。

ケニアでは、ビニール袋を禁止する法律が2017年から施行され、製造・販売・使用・輸入に対して罰金刑または禁固刑が与えられるようになったという。ちょうど先月ケニアのナイロビに出張してきた北里さんより、「入国時に厳しい検査があり、ビニール袋を持っていると罰金とられてしまう。なので、普段はジップロック等に入れて持っていくものを、紙や布の袋に入れ替えて持っていたのは不便だった。そのような厳しい規制を敷いている一方で、郊外の方へ視察に行った時には、ビニール袋のゴミが散乱している状況があり、ゴミ対策は途上にあるように思われた」と現地での見聞を話してもらった。



ドイツでは、スーパーなどで、ペットボトルや、ガラス瓶を投入するとお金が戻ってくる機械があり、ビンを再使用するシステムが整っている。

マレーシアでは、大気汚染が深刻、海洋プラスチックが大量に漂着する場所でもあり、また外国からプラスチック廃棄物を輸入して処理することを請け負っており、経済発展の裏で重大な環境悪化が生じているという現状がある。



自然環境や社会状況、そして環境問題への対処法の異なる海外の国々にも目を向けて、それぞれのもつ考え方や制度の中から、日本に応用できるものを探していくことも重要ではないか。

(3) 空き家問題と都市環境

浅野百亜菜・佐久間紅寧(横浜女学院高等学校)

課題意識 空き家が全国的に増えている。東京都では過去30年で、空き家が30万戸も増加した。空き家のもたらすリスクには、①倒壊の危険性、②ゴミが不法投棄されることで悪臭が発生したり衛生面で問題が生じる、③野生生物（たとえばハクビシンやキョンなど）の住みかとなってしまう、糞害、感染症、農作物の被害をもたらす、④清掃業者の手が足りない、⑤地震などの災害時に倒壊して避難道路をふさぐなどして被害を拡大させることなどが考えられる。実例として、報道で見た世田谷



区、千葉県いすみ市、そして自分たちの通っている学校の近くに 4 件もの空き家が連なっているところを見た光景を紹介した。加えて問題なのは、これらの、実際に家屋が傾いているなどしてだれも住んでいないことが明白な「見るからに空き家」は、実際の空き家の 25%に過ぎず、見た目はきれいなままだが誰も使用していない「なんとなく空き家」が、「見るからに空き家」の 4 倍も存在しているという事実である。



原因と対策 空き家が増加している原因には、居住者が高齢者住宅へ引っ越したり亡くなったりしたあと、住む人がいなくなったとしても、家屋を取り壊すにも費用がかかり、更地にした後は固定資産税が高くなるなど、所有者にとって空き家状態を解消するためのコストが膨大にかかることがあり、そのために二の足を踏んでいる状態だと思われる。この問題に対する対策としては、所有者に対して、国や自治体から、空き家管理の充実や資産価値を保つための支援を行うことが考えられる。

空き家の活用法として一つ提案したいのが「自然公園化」である。都市空間の中でも自然環境が存在することで、地域の生物多様性保全ひいては世界全体の生態系サービスの向上につながっていくとともに、エネルギーやその他資源の消費量を抑えられると考えられる。



会場コメント 札幌市に住んでいる参加者から、都市部だけでなく、郊外の農地が広がっている場所でも農業をやっていた方が居なくなって空き家になっている家も多数あるという情報提供があった。

コメントの松田さんからは、「家屋所有者の利益は守らなければならない一方で、公共の利益を考えると自然公園化するのもとても興味深い考え。そういった都市の在り方を住民の意志で決めて、自然に囲まれた公園整備を進めるために法制度を整備するという事も考えられる。」と、また、コメントの原口さんからは、「全国の空き家問題関係者に呼びかけて、オンライン上で情報交換する機会をつくるなどしたら、解決の糸口が見えてくるかも」とそれぞれコメントがあった。

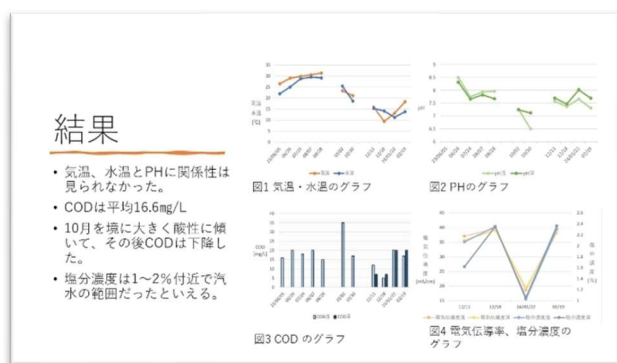
(4) 横十間川の環境について

矢山夕芽、池田伊吹(都立科学技術高校)

課題意識 科学技術高校の横を流れる横十間川は、墨田区と江東区を流れる 1 級河川運河である。淡水と海水が混ざり合う汽水域で、かつてはクロダイやクラゲといった様々な生物が見られる独自の生態系を持つ場所だったが、水質汚染が問題となっていた。今では汚染問題は解決されたとされているが、実際の水質や生物の状態はどのようになっているのかを、自分たちで環境調査を行うことにした。

環境調査 調査項目は、①水質調査、②プランクトンの観察、③マハゼの観察、の三つとした。

①水質調査では、pH、COD、気温、水温、電気伝導率、塩分濃度といった項目を測定した。すると、pH が 2023 年 10 月に大きく下がり、酸性側へ傾く現象が起きていたことが分かった。また同時に COD の増加が見られた。



プランクトンの調査では、よく見かけられたものとして、ゴカイ類の幼生、キスイヒゲナガケンミジンコ、フジツボ類の幼生、ケンミジンコがあった。

マハゼは 9 月から 10 月にかけて、釣り糸を垂れて釣り、解剖して耳石を取り出した。耳石には 1 日に 1 回日周輪、1 年に 1 回年輪と呼ばれる際立った線が刻まれるが、それらの輪紋数を数えることで、それぞれの個体の孵化時期の推定をすることができる。それによって何月がマハゼの産卵が多いのかを突き止めることを目的としている。これまでに取得できたマハゼの個体数はごく限られており、また輪紋数を数えるところまでには至っていない。引き続きマハゼ釣りや耳石の取り出しを続けていきたい。

会場コメント コメンテーターの山崎さんから、その川の過去に取得した同様のデータがない中で、現在を評価するのは難しいので、環境汚染がなくマハゼが生息しているところや、同じ川のもっと上流あたりなど、別の場所との比較が有効ではないかとコメントがあった。またコメンテーターの植木さんからは、同じ場所をずっと長い間観測し続けたり、ある範囲を網羅的に調査するというは、大学の研究者にはできないことで、先輩から後輩へと長年にわたって研究を引き継ぎながら継続した研究活動のできる、高校生の強みが発揮できる分野だということが伝えられた。

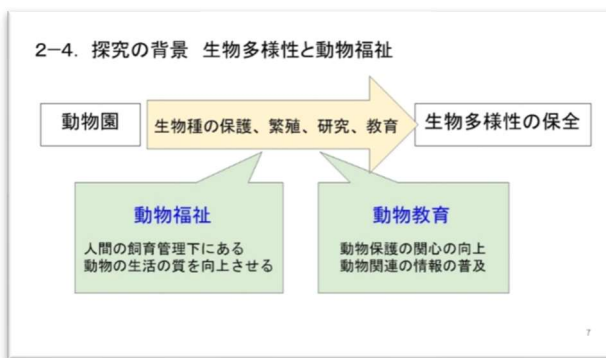
(5) 動物園の役割と生物の保全

田形悠至(北海道札幌啓成高校)

課題意識 生物多様性の保全はSDGsでも大きな柱のひとつとなっている重要な課題だが、その生物多様性の保全を担う施設の一つに動物園がある。日本動物園水族館協会では、動物園の役割として①種の保存、②調査・研究、③教育、④レクリエーションを掲げていて、動物園はかつての遊園地の一種のようなところから、学ぶべき場所としての博物館に変わろうとしている。動物園が、そのような博物館的な機能を果たそうという時、人々を教育するために動物を展示する一方で、人間の飼育管理下にある動物の生活の質についても気を配ろうという「動物福祉」の考え方がある。実際



実際に札幌市にある札幌円山動物園でも、動物福祉は活動基盤の一つになっているのだが、「動物福祉」に対する市民の認知度・浸透度はとても低いことが課題である。オーストラリア研修で訪れた動物園では、ワニに餌を与えるときに、わざわざ興奮させるような行為をおこなったり、コアラの抱っこサービスが提供されていたりした。それらは動物教育としては効果的かもしれないが、動物福祉には反する行為も行われていて矛盾を感じた。



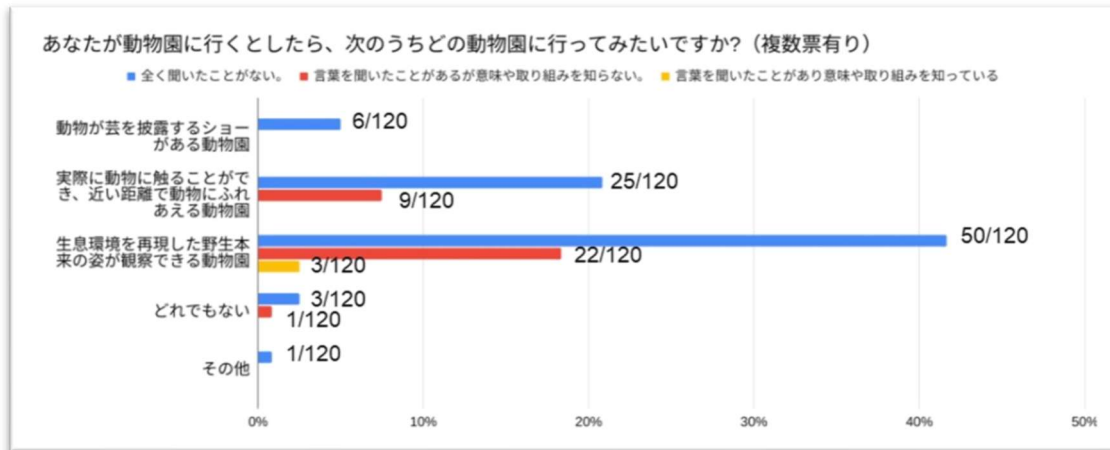
3-2. 探究のきっかけ オーストラリア動物園見学で思ったこと

Australian Zooでコアラに触れるサービスとワニのショーをきっかけに、動物福祉と動物教育に課題意識をもちました。

ワニ保護を目的とした動物園がルーツ
野生動物保護病院が動物園に隣接

ショーなどは、動物に興味を持ってもらえるが、動物の環境は良くないのではないかと違和感...

調査 実際に動物福祉の認知度はどれくらい低いのか、また動物園と動物への関心と動物福祉への認知度の間に関連はあるのかを、自分の通っている学校の生徒を対象としてアンケート調査した。およそ70%の生徒が「動物福祉／アニマルウェルフェア」という言葉を聞いたことがないと回答した。さらに、どのような動物園に行ってみたいかを選択式で尋ねたところ、動物福祉について少しでも知っている人は、「野生本来の姿が観察できる動物園」を求めているような傾向が見取れた。「動物福祉」に対する理解が社会的に広まっていけば、人々の求めに応じて動物園が変わっていくのではないかと。自分も将来、博物館などの学芸員となって動物福祉を広めることに貢献出来たらとよいと考えている。みなさんにも、動物福祉の見方から、動物園を見ることで見方が変わることを期待したい。



会場コメント コメンテーターの植木さんより、「学問的には生物学と動物学とで見方が違って、生物学だと個体の機能を見る傾向にあるが、動物学では動物全体として見る。様々な学問体系から多様な視点を学ぶことが重要だ」。またコメンテーターの北里さんからは、「人間は野生動物の前では食べられてしまうから、野生動物は人間の手によって管理せざるを得ず、本来の自然の生態から外れたことをやらざるをえない。そのような状況下で、本当に動物の立場に立って考えられるのか、動物福祉を如何に多様な視点から考えられるかがものすごく大事。」さらにファシリテーターの深津さんからは、「動物園という場が、そこを訪れたすべての人々が、動物の立場に立ってものごとを考えるという視点を獲得できるようなところになると素晴らしい」というコメントがあった。

(6) 光害の影響

阿部駿平(玉川学園高等部)

課題意識 都心では夜空が明るいために、見られる星の数が非常に少なくなっている。このことを光害という。光害には、他にも畑などが夜間明るい状態のままだと農作物に影響が出たり、野生動物の生息している森などが夜間もあかるい状態だと生態系が崩れたりする恐れがあると言われている。そこで、光害を生じさせるメカニズムを解明し、その対策について考察したい。

都心において夜間の空が明るくなる原因は、建物の窓や街灯から漏れ出る光やネオンサインの光が、上空の空気中の塵によってミー散乱されることに起因するという説明があった。このミー散乱仮説に基づくと、光害を抑えるには、街灯などから出てくる光については照らしたいところだけを照らし、余計な光を上空に向けて発しないようにすることと、空気中の塵を減らせば散乱光が抑えられるのではないかと仮説をたてた。そして、これを実験的に検証することとした。

追加実験結果

星の数: 少 → 多

観察: 映る → 少しぼやけるが見える → ぼやけて赤く見える

今までしてきた事

昨年度 光害の影響
光害となる原因
実際に出ている被害
街灯などに施された対策

今年度 光害の仕組み
レイリー散乱
都会と田舎の違い

実験による検証 透明なボトルに線香の煙を入れて、外からライトで照らしたときにボトルがどれだけ明るく光るかを、ボトルの中の煙の量を変えながら調べる実験をおこなった。その結果、ボトル内の煙の量が多いほど散乱光でボトルがより明るく光っていることが確認できた。また、そのような散乱光で光るボトルの背後に星に見立てた小さなライトを置いて、その見え方が煙の量によってどのように変わるかも調べた。すると煙を増やせば増やすほど、星に見立てたライトはぼやけて赤みがかって見えるようになった。



光害対策への考察 これらの実験結果から、光害を抑えるには、街灯の光は照らしたい場所のみに照射するようにして不必要な光が漏れないようにすることと、大気中の塵の原因となるものを除去して大気汚染物質を減らすことが有効であると考えられる。

会場コメント 植木さんから「僕も天文が好きだから夜空は暗い方がよいと思っているけど、ライトアップした景色や夜景がきれいだと言って不必要な光を出すことを好む人の方が圧倒的に多いのではないかと思う。このような問題は、個人の思いつきとベネフィットと、地域としての利益をどう考えるのかという視点と、様々なスケールで考える必要のあることだ」とコメントがあった。

4. 第2部 分科会

第2部の分科会では、参加者は興味関心分野の比較的近い6つのグループに分かれて議論した。第1部の発表内容について議論したり、それぞれが取り組んでいる活動内容を紹介するなど、普段話すことのない多様な参加者同士で意見交換を行った。各グループで、どのようなことが議論されたのかを以下で報告する。



グループ1「ゴミと環境1」

第1部でも発表のあった、プラスチックごみ問題について、コメンテーターからは、かつて農業による生態系のかく乱が生じた問題に通じるとして、レイチェルカーソンの「沈黙の春」の紹介があった。すなわち、人間が豊かさを得るためにつくりだした化学物質が、環境リスクとなって私たちの健康を脅かす存在となっているということである。このプラスチックごみ問題という環境リスクは、自然界がプラスチックを分解したり、海底や地殻にとりこまれて生態系から隔離されたりする速度よりも、圧倒的に早いスピードでプラスチックごみが増えていっているために生じていると、参加者から指摘があり、この問題に対応するためには、我々が使うプラスチックの量を圧倒的に減らすしかなく、また、今環境中にあるプラスチックごみを回収する必要があるということが確認された。

社会全体のプラスチックに対する態度を変化させなければならないが、どのようにすれば人々の行動変容をもたらすことができるかということが離された。ここで思い起こされたのは、新型コロナウイルスによる有名人の死亡事例が一気に人々の危機意識を高めたことである。マイクロプラスチックのリスクの大きさは、研究段階のことも多く未解明の段階でもあり、この問題に対する人々の危機意識を喚起できないのではないかと。差し迫った顕著な危険が見えず、長期的に将来世代のことを考えなければならない環境リスクに対して、今の個人や社会が優先度を高めて対処することの難しさについて話し合った。

グループ2「ごみと環境2」

ごみ問題解決のための一つのアプローチ事例として、東京都からの参加者より、岩手県で排出された産業廃棄物としての貝殻やウニの殻をもらってきて、それらをキーホルダーにして販売する取り組みについての紹介があった。ホタテの貝殻がチョークの原料として使用される例を引き合いにしつつ、生物の殻という形をそのまま再利用する事例であり、廃棄物処

理に伴う環境負荷を低減させる方法として、この取り組みを拡大させるための方策についてグループ内でアイデアを出し合った。

また第1部で発表のあった横十間川の環境調査について、ハゼを捕獲して胃の内容物を調べるために解剖に取り組んでいるが、実は胃を探し出すことができないという悩みが披露された。ハゼの体内構造については、実は研究がちゃんとなされていないという。川の環境を知りたくて、ハゼを調べ始めたが、まずハゼを研究しなければならない、というふうに課題解決のために解決しなければならない課題が次から次へと増えていく状況に困惑しているという。それに対してコメンテーターからは、研究を進めていくうちに新しい問いが生まれたり、予想外の結果が出て違う方向へ発展したり、それが研究の醍醐味であるとの指摘。高校生の今、成果が出ないと言って焦る必要は全くないし、研究を完結させる必要もない。今の探究活動中に、将来の研究の芽・種が見つかるだけでも素晴らしいこと、焦らずに取り組んで欲しいと助言があった。

グループ 3「人間活動と環境問題」

板橋区の課題に取り組んでいるという参加者より、カラスによる街中のごみの散乱問題が生じてい、その解決方法を探究していると事例紹介があった。調査によると都市部でのカラス被害は全国的なもので、カラスに荒らされないようにするための、ゴミの容器や収集所での工夫について各所で行われているという。そのようなテクニク的な解決方法の一方で、そもそも現代社会においてゴミの量が多すぎるという意見も。江戸時代はものを徹底的にカスケード再利用していて、ゴミはほとんど出ていなかったことを考えると、カラス問題もカラスが悪いのではなく、問題の原因は人間がつくっているのだという意見が出された。

また人間活動によって生じた地球規模の環境問題として、地球温暖化やプラスチックごみ問題が話題に上った。それらが問題だということはわかっているのに、世の中的には問題解決にむけて真剣に取り組んでいる様子がみられないため、結局これらの問題は深刻なものではないと感じてしまうという声もあがった。社会的になかなか対策が進まない理由について、これらの環境問題は目に見える被害が現在生じているのかどうかははっきりせず、被害が出るとしても遠い将来のことだと人々は高をくくっているからで、因果関係の明白な被害が出た新型コロナウイルスとは危機意識の持ち方が全く異なるという議論がなされた。

人間活動によって生じている環境問題は、我々が便利で豊かな生活を実現するために科学技術を発展させてきた副作用だととらえることができる。だからといって人類は科学技術の開発を止め、発展を止めるという方向に行くのではなく、強大となった一人ひとりの行為の積み重ねの結果が環境問題であることを自覚して、科学技術の使い方、生活の仕方を環境に配慮した形に変えながら発展していくことが望ましいことではないか、といった意見が出された。

グループ 4「自然共生」

第一部で発表のあった空き家問題について、人口密度の高い都市部と、いわゆる田舎との違いに着目して、引き続き議論が行われた。参加者のひとりから、かつて住んでいた田舎では、住民は顔見知りばかりで普段から情報交換などのつながりが強く、住む人がいなくなっている空き家の存在に気付かないみたいなことは起こりえない状況だったと自身の経験を話してくれた。一方東京では、空き家の存在には、動物がすみついて被害が出るなどしてからようやく気付くということがあるといふ話も。居住地域の人々のネットワークは重要な社会資本としてとらえられるべきで、人間関係が希薄となった都市部における自分たちの生活環境は、意識して新たな仕組みをつくるなどしなければ守ることはできないという意見や、都市部でも空き家問題に関心を向けてもらうには、たとえば災害時の避難経路を考えるという活動をきっかけとすることができるのではないかというアイデアが出された。

また動物福祉について、さらに踏み込んだ議論がなされた。第一部の発表者から、動物福祉という考え方が生まれたとき

っかけは、動物園はなんのためにあるのか、動物園は不要ではないかといった論争から始まっていると追加の情報提供があった。もし人間が動物の生態を観察するための施設として動物園がどうしても必要であるならば、動物園内では動物が幸せな状態で暮らせるようにすべきだというのが動物福祉の考え方。加えて、生物多様性保全のためには、本来の野生動物の生息環境保全のための環境保護区が必要という話が出された。オーストラリアの動物園に行ったことのある別の参加者から、州法でコアラの抱っこを禁止しているために、それができずに残念だったが、動物福祉という考え方が今でも強く記憶に残っているという体験の紹介があった。

グループ5「環境と災害1」

ユニバーサルデザインに取り組んでいるという参加者からの話題提供があった。障害者やマイノリティの抱えている障害を配慮したデザインにするバリアフリーという考えがあるが、そのバリアフリー化を行うことで、マジョリティの人々にとっても、さらに使い勝手の良いものとなるというのがユニバーサルデザインという考え方。社会インフラがユニバーサルデザイン化された場合、マジョリティにとっての変化は小さいが、マイノリティにとっては社会的障害が大きく低減された状態になる、というユニバーサルデザインの考え方の詳細な紹介があった。このユニバーサルデザインの視点で、板橋区の道が狭いことや空き家問題を考えた時、障害者や高齢者といった使用者に焦点をあてるのではなく、災害時などの頻度の低いシチュエーションに対して当てはめて、どんな場合にも使いやすいデザインというふうにユニバーサルデザインの考えを拡張してもよいかもしれないという意見が出された。一方で、こんなとき便利、あんなときも便利と、どんどん新しい機能を付加していくような科学技術の発展のさせ方は果たして良い方向性なのだろうか、生活の中で使用する道具としての科学技術の在り方について議論がなされた。

また現在喫緊の環境問題とされながら、なかなか対策がすすまない地球温暖化問題について話し合った。数万年前は温暖だったのだから、温暖化を気にするなという楽観論者がいるという指摘に対して、かつての温暖化と今の温暖化の質的違いは明らかで、地球史的に見ても今は著しく危機的状況にあることをサイエンティフィックにすべての人々が認識すべきであるという意見が出された。温暖化対策は経済的負担を強いることになるために無理だという人が多いが、それは短期的な経済的メリットのみを優先することに問題があり、環境問題とは、長期的リスクに対して長期的なタイムスケールで対策に投資して便益を長期的に考えるべき問題だと参加者から意見が出された。その解決には、科学技術にナイーブに頼るのではなく、何が環境に良いことで、何が環境に悪いことなのかを、サイエンスベースで理解したうえで、環境に良い行動を実現してくれる便利な道具を選んで使用するというを、市民一人ひとりがおこなえるようになることが大事なのではないかという意見が出された。さらに、ゴミ拾いのボランティア経験のある参加者から、自分の行動が環境にどのような影響を及ぼすのかを自らが体験して身をもって知ることによって、自らの行動に変化が起きることがあると、人々が内的動機をもつきっかけについて話がでると、環境に良い行動が社会全体に広まることで、人々の行動変容を起こすことができるのではないか、という環境対策行動の社会規範化という外部動機づくりが必要なのではないかという意見も出された。環境問題対策は、社会全体の在り方に強く結びついているため、具体的な施策を打とうとすると、立場の異なる人々の間で対立が生じがちであるが、課題に対するサイエンスの共通認識を持ったうえで対話することによって、多様な人々がウィンウィンとなる解決策を導くことが可能となるのではないかと環境問題解決のための道標となりうる考えを共有するに至った

グループ6「環境と災害2」

宮城県からの参加者から、仙台市の西側にある作並断層をフィールドワーク調査した結果の紹介があった。そこで、従来の知見からは異なる構造を見つけてしまい、どのように解釈したらよいのか悩んでいると、探究活動のなかでぶつかった困難について話題提供があった。それに対して、コメンテーターからは、一口に断層といってもその形成過程にはさまざまなこ

とが考えられ、その土地の歴史が刻まれていること、断層の新しい観察事実が見つかった定説が覆ることなどはいくらでも起こりうるので、常識にとられない姿勢が大事という助言があった。また、都市の中でも鉄道が通っているところや駅の位置には意味があり、車窓から見る地形だけからでもいろいろなことが見えてくると、地形を探究する面白さについても話があった。

また第 1 部で話された空き家問題について、参加者の中にも実際に親族が空き家問題を抱えているという紹介があり、この問題が、多くの人々にとって身近なものであると改めて認識された。空き家問題の背景には人口減少という根本的な原因がある一方で、この問題の解決を阻む税制上・法律上の課題の存在についても指摘があった。

板橋区の課題の一つとして高齢者のサポートをテーマとして取り組んでいる参加者からの話題提供があり、行政から提供されていること以外で、どのようなサポートを高校生がやっていけるのかが議論となった。高齢者を対象としたスマホ操作を教えるボランティアを経験したという他の参加者より、高校生が得意とする分野でアプローチしてはどうかという意見が出された。高齢者と若者という世代だけでなく、より一般化して考えると、世代ごとに得意とする分野が異なると思われる、それぞれが得意とする分野を持ち寄って、世代間交流をする中で、防災などコミュニティ全体が必要としていることについて一緒に取り組む機会をつくるというのが良いのではないかという、これからの地域コミュニティ形成につながる活動アイデアが話された。

5. 第 3 部 分科会の成果共有

第 3 部でも第 2 部同様に 6 つの分科会で議論したが、グループのメンバーはファシリテーターとコメンテーター以外を完全に入れ替え、それぞれのグループに第 2 部でのすべての分科会参加者が集まるようにした。第 1 部～第 2 部を通して、参加者各人が最も印象に残ったこと、あらたに気づいたことなどを共有しあい、そこを起点にさらに議論を深めることで、ちきゅうに生きるための新しい知恵の獲得を目指す話し合いを行った。各グループで議論されたことを統合し、全体として得られた論点を、以下に 5 つのカテゴリーに分類して整理した。

■ 環境問題への向き合い方

- ・ 人類は豊かさを求めて発展するたびに新たな環境問題を生み出してきたが、環境問題を解決しようとするとは別のリスクが立ち上がるなどして、環境問題解決はジレンマ・トリレンマに満ちている。そのため、すべての問題を同時に解決する唯一の方法はなく、どこかで折り合いをつけるという発想が必要だ。
- ・ 環境問題は、世界中の人々の個々の行動の重ね合わせの末に生じているものである。自分一人だけが行動しても何も変わらないのも事実だが、個人の行動が変わらないと何も変わらないのも事実だ。
- ・ 個人の行動を変化させるには、環境問題を自分事化することが必要である。たとえばゴミ拾い体験をすることでゴミのポイ捨てが環境悪化の原因となっていることを実感したり、今の環境問題が原因となって自分の大切なものが失われてしまう恐怖の感情を抱いたりなど、個人的な体験が自分事化につながる。
- ・ 新型コロナウイルス感染症に対しては大規模な対策が即座に実施されたことと対比すると、環境問題対策が進まない原因は、被害の生じる現場は遠くの海外や将来世代であったりするため、喫緊のリスクとして人々が認識せず、問題が自分事化されていないことにある。
- ・ 自らの意志で行動を変えられる人は多くはないだろうが、周りの人々がやっているから、それに合わせて行動するという人々は多い。一定数以上の人々が環境配慮型の行動をとることで、それが社会規範化されることをめざすことが考えられる。

- ・ 自分に不利益が生じるような環境問題対策にも人々が取り組めるようになるためには、個人の理解が不可欠であり、そのための教育や啓蒙が重要である。
- ・ 恐竜時代の気温を引き合いにして今の温暖化を問題視しなかったり、次の氷期が来たら寒冷化するから温暖化も相殺するといった論法に惑わされないようにするためにも、知識の普及が必要だ。
- ・ 環境問題が語られるとき、個人生活の快適さと対策によるデメリットとのコンフリクトの中で、どう折り合いをつけるのかという各論とテクニカルな議論に陥ってしまい、大きく事態を動かすことができなくなかった。もっと俯瞰的に地球環境の抱える問題の全体像をとらえたところでの意識改革がなければ必要なスピード感で対策を実施できない。
- ・ 人々の立場によって最適な解決方法は異なってくる。あらゆる面からみた唯一の最適解というものを、専門家が導き出せることはないなかで、社会全体での動く方向を決めて進んでいかなければならない。そのためにはボトムアップの対話の場を伴った合意形成プロセスが必要であり、それを担うシチズンシップが市民の中に醸成される必要がある。
(コメンテーターより)

■ プラスチックごみ問題

- ・ 世界の海はつながっているので、誰かが排出した海洋プラスチックごみは世界中の人々に被害を与えるものとなり、あらゆる国に責任がある。
- ・ プラスチックごみ問題の解決には、石油から作られたプラスチックをなくしていくことが必要だ。その方法には、紙や麻など従来の素材で代替したり、微生物が分解できる新しいプラスチックの開発などがあるが、今の便利さとの引き換えだったり、コスト増や新たな環境負荷をもたらす可能性もあり一筋縄ではいかない。加えて、すでに環境中に出してしまったプラスチックごみを回収するが必要だ。
- ・ プラスチックごみを出す人に大きなコストを要求したり、プラスチックを分解する道具を普及させるなど、プラスチックごみを生じさせないような社会的な仕組みを設けることも考えられる。

■ 研究活動の進め方について

- ・ 研究成果がなかなか出せずに悩んだり焦ったりしていたが、高校生の間に研究を完結させられずとも、自分たちの出した結果を後輩や他者に引き継いだり、あるいは大学へ持ち込んだりと、研究活動というものをもっと長い時間スケールでの取り組みととらえるべきだ。
- ・ 明確な研究目的を設定せずに、観察や調査を闇雲に積み重ねてもしっかりとした結果が得られないことに気が付いた。一方で、問いや仮説、目的を研究の途中で見直すことも必要だと知った。
- ・ いま取り組んでいる研究対象を含む、より広い範囲にも目を向けて考察することが大事である。
- ・ 自分たちの探究活動は、他の人にその意義や成果を理解してもらって初めて意味のあるものとなることに気が付いた。そして他者との対話によって得られることも取り入れていくことが重要だ。

■ 空き家問題について

- ・ 都市部では人知れず空き家となっていて、そこに動物が棲みついたりするなどして、住宅地の環境を悪くする空き家問題が大きくなりつつある。
- ・ 空き家問題が生じる背景には、都会における地域コミュニティの薄さが原因としてありそうだ。そこで都市部における住民同士のつながりを太くすることによる解決方法もあるが、住民安否確認などを不動産業者などの民間事業者が担うような、住民の入れ替わりの激しい都会ならではの制度を設ける方法もあるのではないかと。

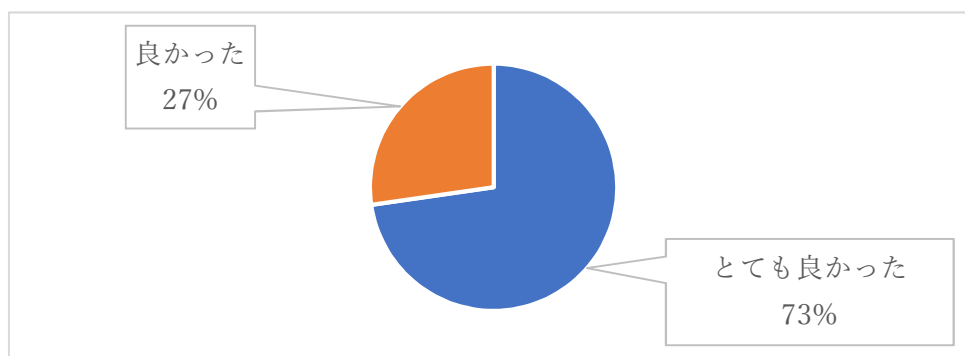
■ 動物福祉について

- ・ 動物と触れ合うため、また動物の生態を学ぶための動物園という施設において、動物たちの福祉を考えようという思想は理解できるが、根本的に矛盾する存在であるため現状を緩和できても解決することはできないのではないか。
- ・ 空き家を荒らす動物や、外来種は排除すべき対象となっているが、動物福祉の観点からは別の対処方法を考える必要もあるのではないか。

6. 参加者アンケート

22名より回答を得た結果を以下に示す。

Q1. 本ワークショップはいかがでしたか？



Q2. 本ワークショップで、強く印象に残ったこと、自身にとってのあらたな発見や気づきにはどのようなものがありましたか？
また、今後のご自身の活動につながるヒントやアイデアが得られましたら、それを具体的に教えていただけますか？

みなたくさん研究をされていてすごいと思った②③
私は地球温暖化について学校で探究していて、地球温暖化は絶対止めるべきだと考えていましたが、話し合いで本当に止めるべきなのかなどの自分とは違った意見も上がり、新しい考え方や意見などをたくさん聞いて良かったです。今後の探求学習にも活かして行きたいと思いました。
人間活動と環境問題について話し合ったが、人間の発展に対して出る影響や、環境問題に対して、どこまで我慢してどこまで発展するのか、多くの意見からより自分の意見に深みを出せた。(自分に影響の出ない範囲で意識する)は結果として、環境問題を解決する事には繋がらないという意見が自分にとって新たな発見となり、強く印象に残った。
自分の視点だけでなく、色んな視点から見たことで考え方は一つだけではないことに改めて気付かされました。
考えや課題の視野が広がり、自分がどのような方向に向かって探究をしていくべきかが明確に分かりました。
今回のワークショップでは似たことに興味を持った同年代の方や専門家の方と交流することができ、1人では考えが及ばないような意見や視点の異なる考えを聞くことができました。それらを通じての気づきとしては、物事の側面をどう捉えるかということです。例えば、地球温暖化は海面上昇などの問題もありますが、温暖で暮らしやすくなったり、北海道でもお米が作れるようになったなどの恩恵もあります。このように出来事の両側面に目を向けて考えることに日頃から取り組んでいこうと思います！
違う考え方の人たちとどのように関わるかということを中心に話し合いました。自分は今まで人との対話はほぼ諦めていました。理解してもらえないのなら話をしても無駄だと思っていたからです。ですが、その諦めていたことについて話し合ったときに、説明をする・Win-Winの関係を作る・違和感を作らない・問題を分割する・体験させるという5つの解決策が出てきました。その中でなるほどと思わされたものは違和感を作らないということです。例えば、省エネが重要だと言われ始めたときは電気をつけっぱなしにする人が多かったですが、今は人感センサーがあるため自然と省エネになっています。このようにして違和感を感じさせずに自分たちが望んでいるものを手に入れるという方法があるのだと納得させられました。また、5つの解決策の中で考えさせられたものは Win-Winの関係を作るというもの、説明をするというものです。自分は今までなぜ学校教育の場で

<p>SDGs などのことについて触れているのかととても疑問に思っていました。子供に話したところで誰が理解をし、真剣に考えるのだろうかばかり思っていました。自分は最初ばかりは真剣に考えていましたが、スケールが大きいことばかりで手出しができないとほぼ諦めました。しかし、この Win-Win の関係を作るという解決方法を用いたときに、教育というものがなければ説明をされても何が自分にとって利益があるのかということを理解できないのではないかと思いました。例えば今発展途上国の人たちに子供を生むことより教育が大切だと訴えたところで何が自分の利益になるのかその国の人達はわからないわけです。そういうところからも教育に取り入れることは大切であるとわかります。こういったことから、自分はこの 2 つの解決法に考えさせられました。</p>
<p>自分の発表が人に伝わっていて嬉しかった。今後後輩に伝えていくとともに将来に役立つことを多く学べた</p>
<p>分科会でのディスカッションで同じような境遇で同じような課題を抱えてる人たちがいてそれについてみんなで楽しく解決策を見いだせた。</p>
<p>自分たちの活動を一方的にまとめて説明するだけでは探究ではなく、同じ仲間の意見や自分とは違う意見の方と対話して、探究を進めることが大切だと今日を通してより感じました。</p>
<p>人間本位の立場だけで考えるのではなく、例えば環境保全の面から、動物保護の面からなど視点を変える事で新しく発見する事ができると知り、とても感心した</p>
<p>他校の研究や活動から、自分もなにか 1 つ研究するテーマを決めて今後の活動をしていきたいと思った。また、地球温暖化などの問題を解決するためには一人一人の意識の積み重ねが改善に繋がるとわかったため、自分自身もゴミを減らしたりレジ袋やペットボトルを極力避けたり、小さいことでも取り組んでいこうと思った。</p>
<p>自分が今までによくはないという地球温暖化やゴミ問題が悪いことだけではなくと気づき新しい視点を得ることができた</p>
<p>地球温暖化だったり光害といった環境問題は自分たちがどうこうやっても何が大きく動かせるわけではないので世間の流れに沿って自分たちの行動を冴えていくべきなのではないかと考えた。</p>
<p>みんな社会問題に対する研究をしていて、私も問題の解決に繋がる研究をする必要があることや、みんなだいたい今後どうやって解決していくのかや、今後どのような活動に結びつけられるかなどを突っ込まれていた感じなので、この研究をして社会にどのように役に立つのかということも考えて研究を進めていく必要があると思った。結局、今深刻になっている問題はどれも解決が難しく、議論してもなかなか解決策というのが出てこなかった。</p>
<p>人が生活を便利にしようとするなら問題が発生しその問題を解決しようとしたらまた問題が発生してくるという話を聞いてそういえばそうだなと思ってしまったこのことから僕の研究で問題を発生しないように光害を解決する方法はないのかという新しい視点をもらえました</p>
<p>今回の地球ワークショップでは、いつもは、考えることがないような身近な問題について考えることができた。沢山の意見を聞く中でマイクロプラスチックや、地球温暖化などの世界的な問題には、明確な答えがなく、立場や経済状況にも左右されるため、私達一人ひとりの認識や意識を変えていくことが大切であると感じた。話し合いの中で日本に流れ着く海洋プラスチックの 50%以上は日本のものではなく他の国で作られたプラスチックであることを知り、日本だけではなく、国際的に対策していくべき課題だと再認識した。また、行政に動いてもらう為に必要な手順や国際的な協力の難しさなどが話し合いの中で上がり、一つの問題を解決するために様々な機関や人の働きがあることを知り、今後の活動ではそのようなことにも注意を払っていきたいと感じた。</p>
<p>川の水質検査や空き家問題など身近なところにある問題が他の大きな社会問題に関わっていると気づけた。</p>
<p>自分とは全く方向性が違うような研究をしてる人たちと話し合いをしてみると、自分では想像もつかないようなアイデアを聞けたりアドバイスをもらえたりして、新たにやってみたい研究などを思いつくことができた。</p>
<p>参加者のパワポ、意見、考えを聞き、自分にとって新しい経験であった。メンバーの個性、得意分野それぞれ知ることができ、私の今後の活動の基礎になることを実感できた。</p>
<p>研究の成果をどのように社会に知ってもらい、利用してもらおうかを考えることの重要性を知ることができました。</p>