

川崎市環境総合研究所における環境教育・学習について

Environmental Education and Study of Kawasaki Environment Research Institute

上仲 彩	Aya KAMINAKA
千田 千代子	Chiyoko CHIDA
末繁 泰弘	Yasuhiro SUESHIGE

要旨

2013 年度に実施した環境教育・学習の事業のうち、川崎市環境総合研究所主催の事業について報告する。川崎市環境総合研究所における環境学習事業は、調査研究の成果に基づき毎年テーマや内容を変え、対象に合わせたプログラムで実施している。2013 年度からは、独自で実施する事業に加え、委託業務として NPO 法人などの活動団体など他主体と連携した環境教育・学習事業を実施した。干潟の生きもの観察会は対象を分け 3 回実施し、夏休み環境科学教室・環境科学セミナー・おやこで楽しむ環境科学教室などは大気環境、水質、微生物、ヒートアイランド、地球温暖化など多様なテーマで外部講師による講義、実験を中心に実施した。

初の試みも多く課題・反省点も多かったが、外部からの視点など、多角的に見ることができ多くの気づきがあった。次年度以降も前年度の課題を踏まえてさらに発展するために創意工夫していく必要がある。

キーワード：環境教育・学習、実験、多様な主体

Key words : Environmental education and study, Experiment, A wide range of stakeholders

1 はじめに

川崎市環境総合研究所（以下、研究所）における環境教育・学習は、旧公害研究所から「川崎市環境教育・学習基本方針」に基づき、研究所の調査研究の成果を活用した体験型環境学習を通じて、身近な環境問題への関心と知識を深めてもらうことを目的とし様々な事業を展開してきた。

2013 年 2 月、旧公害研究所は「環境総合研究所」へ組織再編され、川崎区殿町 3 丁目地区に移転した。新たに発足した研究所の 5 つの機能の 1 つに「多様な主体と連携した環境教育・学習」とあり、研究成果や立地条件を活かして、市民団体や企業などの多様な主体と連携しながら環境問題を理解し解決するためのプログラムを活用した環境教育・学習を実践することとなった。これに基づき、2013 年度より研究所独自で実施する事業に加え、委託業務として他主体と連携した環境教育・学習事業を実施している。2013 年度の全環境教育・学習事業の概要を表 1 に示した。なお、2013 年度の受託者は NPO 法人鶴見川流域ネットワーク（以下、TR ネット）であった。

なお、1987 年度から実施している「夏休み環境科学教室」と、2003 年度に「水環境セミナー」として発足し 2008 年度からは水環境分野以外の大気騒音振動、都市環境等の分野も対象とした「環境セミナー」については、2013 年度より委託事業として実施している。「環境セミナー」は「環境科学セミナー」として実施している。

本報では、新たに実施した「多摩川河口干潟の生きもの観察会」、「夏休み環境科学教室」、「環境科学セミ

ナー」及び「おやこで楽しむ環境科学教室」を中心とした他主体と連携した事業を中心に実施内容について報告する。なお、各講座の様子を図 1～12 に示した。

2 干潟の生きもの観察会

2.1 実施概要

2.1.1 実施日及び場所

- | | | |
|----------|-----------------------|--------------------|
| (1) 実施日 | 第 1 回 | 2013 年 9 月 7 日(土) |
| | 第 2 回 | 2013 年 9 月 20 日(金) |
| | 第 3 回 | 2013 年 10 月 5 日(土) |
| (2) 実施場所 | 研究所セミナー室及び研究所前多摩川河口干潟 | |

2.1.2 参加者

- | | | |
|-------|----------------|------|
| 第 1 回 | 小学生以上とその保護者 | 37 名 |
| 第 2 回 | 18 歳以上 | 11 名 |
| 第 3 回 | 県立川崎高等学校生徒及び教員 | 9 名 |

2.1.3 学習のテーマ

第 1 回及び第 3 回は「干潟の力発見隊～干潟の生きもの調査と自然浄化を調べてみよう～」、第 2 回は「干潟の浄化力から川と海の水質向上を知ろう！～干潟の生きもの調査と自然浄化実験～」をテーマに、干潟の生きもの調査と貝を使った自然浄化実験を行った。

2.1.4 目的

殿町 3 丁目地区は多摩川河口を目の前に臨む立地であり、この立地条件を活かした干潟の生きもの調査と自然浄化実験を通して、干潟の生物多様性の保全の重要性及び生物の浄化作用の増大による川や海の水質向上を学ぶことを目的とした。

2.1.5 実施内容

(1) 講義

干潟での観察の前に、TR ネット代表岸由二氏（慶應義塾大学名誉教授）より干潟の説明、水質浄化の仕組み、役割、生態系の特徴、生息する生物について講義を行った。

(2) 干潟に生息している生物の採取と観察

まず、干潟を散策し干潟の全体像を把握し、葦原、砂質、泥質のエリアなどの違いを観察し、その後参加者自身により採取を行った。カニはヤマトオサガニ、タカノケフサイソガニ、アシハラガニ、チゴガニ、魚類はマハゼ、ボラ、マルタウグイ、貝類はシジミ、ソトオリガイなどを観察した。なお、安全確保の為、参加者はライフジャケット及び軍手を着用した。

(3) 二枚貝の水質浄化実験

自然浄化作用の1つである干潟の水質浄化機能の仕組みを確かめる実験として、アサリとシジミを用いた水質浄化実験を行った。干潟観察の前に、アサリ、シジミが入った容器及び何も入っていない容器にきな粉を溶かした水を入れ、終了後の状態を確認した。



図1 干潟の説明



図2 生きものの採取

2.2 結果及び考察

(1) 事業実施後のアンケート結果では、「野外実習は生物の観察・採取自体に非常に興味を持って取り組むことができ、それを通して干潟の豊かな自然を実感できた」という感想が多く好評だった。大きな干潟を目の前に望む研究所ならではの好立地条件を活かした講座であり、今後も継続して実施していきたい。

(2) 2013年度の受託業者であるTR ネットは日頃鶴見川を拠点として環境学習等の活動をしている団体で、川遊び体験の指導技術と経験に長けていたため、干潟観察会にはそのノウハウを活かして講座を運営することが出来た。

(3) 小学生以上を対象とした回は、参加者の年齢層が幅広く、講義については「少し難しい」という意見も多かった。対象をどこに焦点を絞るか、講座内容の工夫などが課題である。また、対象を設定した場合、その他の年代に対する対策を検討する必要がある。

3 夏休み環境科学教室

3.1 実施概要

3.1.1 実施日及び場所

- (1) 実施日 第1回 2013年8月9日(金)
第2回 2013年8月14日(水)
第3回 2013年8月16日(金)
- (2) 実施場所 第1回及び第3回 研究所セミナー室
第2回 入江崎水処理センター、大師河原干潟館、LiSE 1階大会議室ほか

3.1.2 参加者

- 第1回 小学4年生～中学生 22名
第2回 小学4年生～中学生及びその保護者 38名
第3回 小学4年生～中学生 23名

3.1.3 学習のテーマ及び目的

第1回 「見えない空気を見てみよう！」

本市の歴史・取組をふまえて現在の大气環境を理解することにより、参加者の環境意識の向上を図る。

第2回 「使った水はどこへ行く？」

事業所排水の規制と下水道の普及により水質が改善し、川や海の生物多様性が改善してきたことを学ぶ。

第3回 「どうして水がきれいになるのかな？」

事業所排水の規制と下水道の普及により水質が改善したこと、また下水処理の仕組みを微生物の観察とおして学ぶ。

3.1.4 実施内容

第1回

(1) 講義及びDVD上映

「白い雲をかえせ」（5分短縮版）DVD上映

「大気質の基礎、かつての公害の状況、公害防止技術」
講師：日本工営(株)

導入として、1970年代に作成された当時の川崎の大気汚染の状況を描いた映画を上映し、大気の組成などの基礎、 NO_x ・ SO_x などの主な大気汚染物質とその発生原因及び人体への影響について講義した。

(2) 実験

ろうそく・木・塩化ビニル・花火の4種類の物質を燃焼させて得られたガスの成分のうち硫黄酸化物・窒素酸化物・塩化水素の測定をパックテスト等試薬を用いて実施した。

第2回

JR 川崎駅に集合し、貸切バスにて次の各施設において見学ツアーを行った。

(1) 入江崎水処理センター

施設職員による施設概要、仕組みや働きについての説明及びビデオ鑑賞後、各施設を見学した。

(2) 環境総合研究所

研究所の概要説明及び本市の川や海の水質の変遷と水質汚濁防止の取組について講義後、研究所内を見学した。

(3) 大師河原干潟館

干潟館前の護岸で干潟館スタッフによる多摩川河口干潟の解説を受け、干潟館内で干潟にくらす生物の説

明、見学及び生物の観察を行った。

第3回

(1) 講義

「事業所排水の規制の取組などの事例紹介」講師：研究所職員

「微生物について」講師：岸由二氏

本市の川や海の水質の変遷と水質汚濁防止の取り組みについて説明の後、下水処理等に利用されている微生物による水質浄化の仕組みについて講義した。

(2) 観察

入江崎水処理センターの活性汚泥や河川の水の中にある微生物を生物顕微鏡で観察した。練習として、まず珪藻などの植物プランクトンを観察し、その後動物プランクトン(ゾウリムシ、せん毛虫、ツリガネムシ、ワムシ等)を観察した。



図3 大気の成分実験



図4 水処理センター見学



図5 研究所での講義



図6 顕微鏡の観察

3.2 結果及び考察

(1) 夏休みに実施する講座については、夏休みの自由研究の題材として受講する参加者が多く、どの回も盛況だった。自由研究の題材探しに参加者の主目的はあるが、環境問題について関心を持ち考える機会を提供できるきっかけになるので、夏休みにこどもを対象とした講座を開催することは効果的であり、今後も充実させていきたい。

(2) 小学生以上を対象とした回は、参加者の年齢層が幅広く、講義については「少し難しい」という意見も多く、対象をどこに焦点を絞るか講座内容の工夫などが課題である。また、対象を設定した場合その他の年代に対する対策を検討する必要がある。

4 環境科学セミナー

4.1 実施概要

4.1.1 実施日及び場所

- | | | |
|---------|-----|----------------|
| (1) 実施日 | 第1回 | 2013年9月26日(木) |
| | 第2回 | 2013年10月10日(木) |
| | 第3回 | 2013年10月24日(木) |
| | 第4回 | 2013年11月21日(木) |

(2) 実施場所 研究所セミナー室

4.1.2 参加者

18歳以上

第1回 13名 第2回 12名

第3回 14名 第4回 17名

4.1.3 学習のテーマ及び目的

第1回「ヒートアイランドとは何か？」

都市におけるヒートアイランドのメカニズムと現状を知り、市民ができる環境改善の取組を学ぶ。

第2回「川崎市の大気環境の変遷と取組」

産業発展に伴い拡大した大気汚染は、企業及び行政の取組・技術革新によって大幅に改善されたことを学ぶ。

第3回「地球温暖化問題とは何か」

知っているようで知らない地球温暖化の原因と影響を知り、日々の生活との関係を学ぶ。

第4回「都市河川と海の水質を考える」

水質調査を通じて、都市の河川や海の水質について学ぶ。

4.1.4 実施内容

第1回

(1) 講義

「ヒートアイランド現象について」講師：気象庁横浜気象台中島寿美夫氏

ヒートアイランドの原因、観測データの推移、対策、地球温暖化との関係などについて、気象庁のデータも交えながら講義した。

(2) 実験及びグループワーク

街路樹、芝生、アスファルト等を表面温度計で測定する屋外調査を実施する予定だったが、雨天のため室内で模擬調査を実施した。芝生・土・コンクリート(白/黒)のモデルにハロゲンランプを照射し、照射前後の温度を測定し比較した。

参加者同士、調査結果をもとに気付いたこと、今後自分達に出来ることについて話し合い、最後に発表を行い全体で意見を共有した。

第2回

(1) 講義及びDVD上映

「白い雲をかえせ」(5分短縮版) DVD上映

「川崎市の大気環境の変遷と取組み」講師：研究所職員

「企業の大気汚染改善の取組み」講師：JX日鉱日石エネルギー(株)

(2) 実験

ザルツマン試薬試験紙で排気ガスの二酸化窒素検出実験を行い、半定量イオン試験紙を用いて石炭及び灯油の燃焼ガスの硫酸化物の検出実験を実施した。また、研究所職員により酸性雨の実験の実演を行った。

第3回

(1) 講義

「地球温暖化問題とはどんな形の問題なのか」講師：米本昌平氏（東京大学教養学部客員教授）

地球温暖化の基礎知識、国連気候変動枠組み条約成立の経緯、IPCC（気候変動に関する政府間パネル）の温室効果ガス排出シナリオと今後について講義した。

(2) 実験

二酸化炭素及び空気を白熱電球で暖めその温度変化を比較する温室効果実験、北極と南極のモデルを作成し極地の氷が溶けて起きる海面上昇の影響を確認する模擬実験、また、海水温の上昇に伴う体積膨張による海面上昇の模擬実験を実施した。

第4回

(1) 講義

「ふるさとの川や海の水質と生きもの」講師：岸由二氏

(2) 実験

多摩川・鶴見川の水、東京湾の水、水道水、スポーツ飲料水などの水について臭い・色などの比較及びパックテスト等による水質の検査を実施した。



図7 燃焼ガスの捕集



図8 温室効果実験



図9 講師による講義



図10 温度測定

4.2 結果及び考察

(1) 大人を対象とした講座については、開催日を前年と同じ平日に設定した。平日の場合、参加者の年代が限られるが、逆に研修として社員が参加する企業もあり、次年度以降も継続して平日開催として応募状況を見ていきたい。

(2) 2013 年度は、従来の研究所職員中心の講座から、外部の講師、企業、団体等との連携した講座を開催した。外部の講師からの新しい切り口での講義に対する評価や、企業との連携を評価される一方、従来どおり研究所職員の講座・講義を受けたいという意見もあった。今後は、外部講師と研究所職員の双方が関わるような講座を工夫して企画・実施していきたい。

5.1 実施概要

5.1.1 実施日及び場所

(1) 実施日 第1回 2013年9月15日(日)(雨天中止)

第2回 2013年10月19日(土)

第3回 2013年11月16日(土)

(2) 実施場所 第1回 多摩川河川敷(多摩区中野島地先)

第2回及び第3回 研究所セミナー室

5.1.2 参加者

第1回 小学4年生以上とその保護者 31名(応募者数)

第2回 小学4年生以上とその保護者 11名

第3回 小学4年生以上とその保護者 8名

5.1.3 学習のテーマ及び目的

第1回「川にすむ生きものを調べよう！(川崎市上流編)」

多摩川で生物調査体験を行う。

第2回「地球温暖化問題の謎に迫る！」

地球温暖化は何故起こるのか、温暖化が進むと島が沈んでしまうのはなぜか、様々な実験を通して学ぶ。

第3回「よい水ってなんだろう？」

川や海、様々な水の水質(COD、DO、全窒素等)をパックテストなどを使って調べて、よい水とはどんな水か考える。

5.1.4 実施内容

第1回

NPO 法人とどろき水辺の楽校と活動内容・場所・方法等について企画を共同で行った。当日は台風接近に伴う荒天のため、前日に中止を決定し、参加者に連絡を行った。

第2回

地球温暖化のメカニズムとその原因となる温室効果ガスについて解説し、二酸化炭素及び空気を白熱電球で暖めその温度変化を比較する温室効果実験、北極と南極のモデルを作成し極地の氷が溶けて起きる海面上昇の影響を確認する模擬実験を実施した。北極と南極のモデルは実際にこども達がカキ氷機を使用し氷を作り作成した。

第3回

DVD「水質ってな〜に」(国土交通省京浜河川事務所作成)の鑑賞後、「ふるさとの川や海の水質と生きもの」というテーマでBODやCODの違い、生物多様性と水質の関係などについて講義した。多摩川・鶴見川の水、東京湾の水、水道水、スポーツ飲料水などの水について臭い・色などの比較及びパックテスト等による水質(COD、DO、全窒素等)の検査を実施した。

5 おやこで楽しむ環境科学教室



図 11 海面上昇の実験



図 12 多摩川の生物解説

5.2 結果及び考察

夏休み環境科学教室は抽選を行う回があるほど盛況だったが、おやこで楽しむ環境科学教室については参加者の確保が課題となった。環境教育・学習の目的に沿う形で参加者の需要を考慮したテーマ選び、学校の行事を配慮した開催日の設定を行っていく必要がある。

6 2013 年度の成果と課題

(1) 研究所が多摩川河口に立地することから、干潟の環境を活かした講座を開催し、実際に干潟に出て生きものの観察や水質の測定等をする機会を多く設けた。参加者からも、実体験を通じて感動や多くの学びがあったことがわかるコメントが多数寄せられた。今後も好立地条件を活かした講座の開催は、研究所の環境教育・学習の推進に有効であると考えられる。

(2) 講座の企画・運営・実施について NPO 法人に委託して実施した。受託業者の TR ネットは鶴見川流域で環境保全・環境教育活動を推進しており、干潟、水質、生きものといった日頃から取り組んでいる得意分野に関してはその経験・技術を活かした講座運営をすることができた。一方、日頃あまり関わりのない大気汚染といった分野については、研究所の指導のもと、他団体と連携し、実験内容等も試行錯誤し講座を企画運営した。

今後も受託業者によって、得手不得手の分野は少なからずあると考えられるので、その都度、協力して相互補完していくことが、環境教育という分野の発展にもつながっていくと考えられる。

(3) 参加者より、今後実施して欲しいテーマとして、水環境及び大気環境、海・川の生物、光化学スモッグ、地球温暖化問題、生物多様性、3R、天体観測、水処理センターのように個人では行けない環境関連の施設見学などが挙げられた。特に子どもを対象とした環境学習には、屋外での体験学習や科学実験などが好評で充実させてほしいという意見が多く挙げられた。これらに関する情報収集を行い、今後の環境教育・学習の企画に反映させたい。

(4) 2013 年度実施した環境教育・学習について全般を通して、講座の広報・周知、参加者の確保が大きな課題となった。

広報媒体を積極的に活用するだけでなく、特に子どもを対象とした講座に関しては学校行事の日程を

考慮し、開催日を設定することが重要であった。学校を通して周知をすることも含め、学校等教育機関からの情報収集及び連携・協力を図ることが必要である。

7 まとめ

2013 年 2 月、組織改編により研究所が川崎区殿町 3 丁目地区に移転したことに伴い、初めて環境教育・学習の企画・運営について、NPO 法人などの活動団体、環境教育施設、企業等の多様な主体と連携して実施することになった。初の試みも多く課題・反省点も多かったが、外部からの視点など、多角的に見ることができ多くの気付きがあった。次年度以降も前年度の課題を踏まえて、さらに発展するために創意工夫していく必要がある。

表1 2013年度環境教育・学習事業概要

No.	事業名	実施日	実施概要	参加者
1	オープンラボ2013	2013年 6月26日	「環境総合研究所を見てみよう！」をテーマとし、水の浄化実験及び新しく設立された環境総合研究所の業務内容を広く理解してもらうための施設見学を実施した。	小学4年～6年 46名
2	夏休み多摩川教室	7月23日 24日	多摩川の水質や自然環境等へ持続的に興味を持ってもらうことを目的に開催される夏休み多摩川教室において、関係部署とともに「川の中の生きものコーナー」を実施した。	一般 210名 (全体520名)
3	川崎市青少年の家「こどもエコチャレンジクラブ」(出前教室)	8月1日	「こどもエコチャレンジクラブ」の活動の一環として出前教室を実施し、水の浄化の仕組みと水循環について学ぶため、手作りの過装置によるろ過実験を実施した。	小学4年～中学生 20名
4	キングスカイフロント 夏の科学イベント	8月5日	LiSEや実験動物中央研究所で行われた「キングスカイフロント夏の科学イベント」において、「ヤマトシジミによる水の浄化実験」、及び「エコライフゲーム」等のブースを担当した。	一般 360名
5	水環境体験ツアー	8月7日	環境対策課、上下水道局及び港湾局の共催業務として、水環境について親しみ、学んでもらうために開催された「水環境体験ツアー」において、環境総合研究所は講義と生物観察会を担当した。	大人 42名
6	夏休み環境科学教室(第1回)	8月9日	「見えない空気を見てみよう！」をテーマに、川崎市の公害の歴史・取組及び「空気や大気汚染とは何か」について学習し、実際の大気汚染物質の測定実験を実施した。	小学4年～中学生 22名
7	夏休み環境科学教室(第2回)	8月14日	「使った水はどこへ行く? ～水質浄化の仕組みと多摩川の生きものについて知ろう～」をテーマに、入江崎水処理センター、環境総合研究所及び大師河原干潟館の施設見学と講義を実施した。	小学4年～中学生及び その保護者 38名
8	夏休み環境科学教室(第3回) 午前の部	8月16日	「どうして水がきれいになるのかな? ～顕微鏡で水をきれいにする小さな生きものを見てみよう～」をテーマで、下水処理場や自然の河川川等で汚れた水を浄化する多くの微生物を顕微鏡で観察した。	小学4年～中学生 23名
9	夏休み環境科学教室(第3回) 午後の部	8月16日		
10	干潟の生きもの観察会(第1回)	9月7日	「干潟の力発見隊 ～干潟の生きもの調査と自然浄化を調べてみよう～」をテーマに、多摩川河口干潟に生息している生物の講義及び、干潟の生きもの調査と二枚貝による水の浄化実験を実施した。	小学生以上及び その保護者 37名
11	おやこで楽しむ環境科学教室(第1回)	9月15日	※雨天のため当日中止 「川にすむ生きものを調べよう! (川崎市上流編)」をテーマに、子どもたちと保護者対象に、登戸付近の多摩川の生物調査を実施する。	小学4年生以上及びその 保護者 31名
12	干潟の生きもの観察会(第2回)	9月20日	「干潟の浄化力から川と海の水質向上を知ろう! ～干潟の生きもの調査と自然浄化実験～」をテーマに、多摩川河口干潟の生きもの観察会及び講義を実施した。	18歳以上 11名
13	環境科学セミナー(第1回)	9月26日	「ヒートアイランドとは何か?」というテーマで、気象庁の専門家による講義を受けた後に、芝生、アスファルト、コンクリート面等を表面温度計で測定し、改善に向けた取組について話し合いながら学習した。	18歳以上 13名
14	干潟の生きもの観察会(第3回)	10月5日	県立川崎高等学校の環境学習授業の一環として、「干潟の力発見隊 ～干潟の生きもの調査と自然浄化を調べてみよう～」をテーマに、干潟の生きもの調査と二枚貝を使った自然浄化実験を実施した。	県立川崎高等学校生徒 及び教員 9名
15	環境科学セミナー(第2回)	10月10日	「川崎市の大気環境の変遷と取組」をテーマに、公害の歴史と行政の取組の講義及び企業の大気汚染改善の取組事例を紹介し、燃焼に関する大気成分計測として、SOx・NOx検出実験を実施した。	18歳以上 12名
16	おやこで楽しむ環境科学教室(第2回)	10月19日	子どもたちと保護者を対象に、「地球温暖化の謎に迫る!」をテーマに、地球温暖化の現状やメカニズムについての講義及び温室効果実験や海面上昇実験を実施した。	小学4年生以上及びその 保護者 11名
17	環境科学セミナー(第3回)	10月24日	「地球温暖化問題とは何か?」をテーマに、専門家による講義を行い、温室効果実験、海面上昇実験及び海水温上昇に伴う体積膨張試験などを実施した。	18歳以上 14名
18	おやこで楽しむ環境科学教室(第3回)	11月16日	「ふるさとの川や海の水質と生きもの」をテーマに、河川や海の水質についての講義及び様々な水について水質調査を行った。	小学4年生以上及びその 保護者 8名
19	環境科学セミナー(第4回)	11月21日	「都市河川と海の水質を考える」をテーマに、工場排水の規制と下水処理等に関する取組の紹介とさまざまな河川や海の水質調査を実施した。	18歳以上 17名
20	2013環境セミナー	2014年 3月10日	「かわさきの公害の歴史と新たな環境問題」をテーマに川崎市の公害の歴史、その公害を克服してきた環境政策及び環境技術に関する講義及びPM2.5などの新たな環境問題に関する講義を実施した。	市民及び職員 67名
21	「春の多摩川河口の自然観察会」 ～野鳥と干潟の生きもの～	3月21日	多摩川河口に生息する野鳥の講義及び観察並びに干潟の生物の観察等を実施した。	小学生以上 25名