



環境儀

NO. 76 March 2020

国立環境研究所の研究情報誌

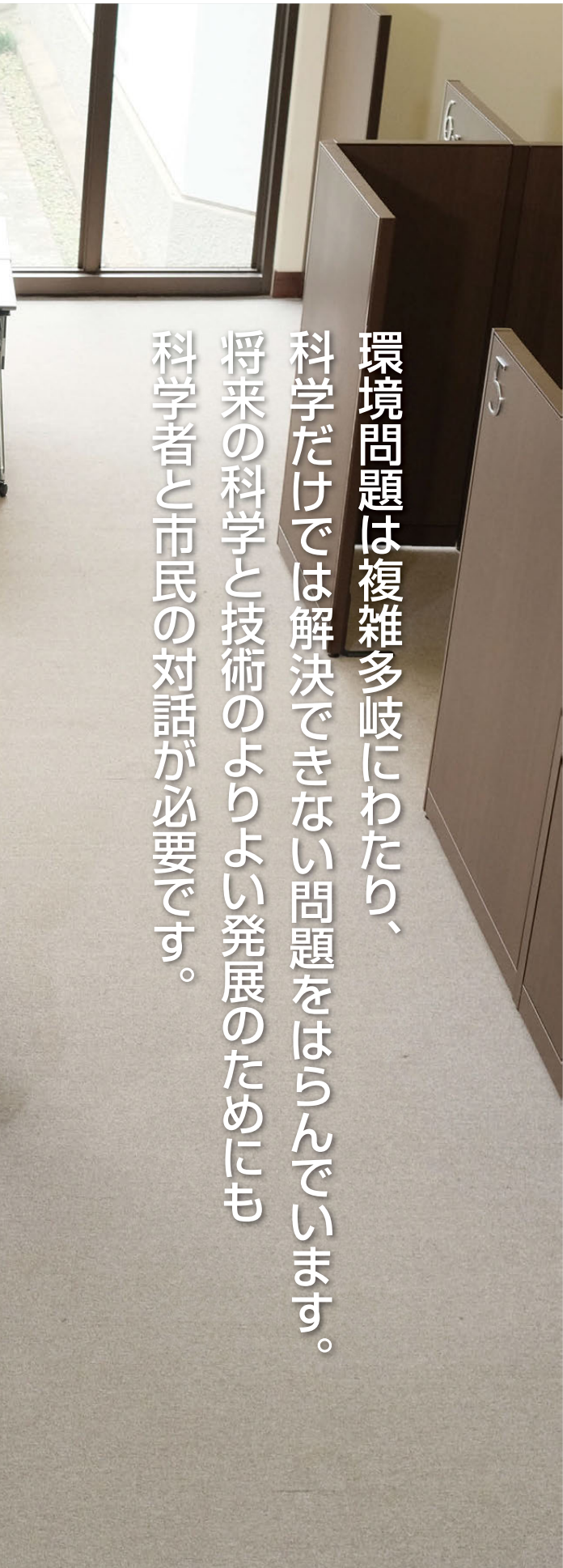


社会対話「環境カフェ」

科学者と市民の相互理解と共感を目指す新たな手法







環境問題は複雑多岐にわたり、
 科学だけでは解決できない問題をはらんでいます。
 将来の科学と技術のよりよい発展のためにも
 科学者と市民の対話が必要です。

2011年の東日本大震災と東京電力福島第一原子力発電所事故を契機に、科学者（専門家・研究者）が「市民との対話と交流に積極的に参加すること」、さらに「社会に向き合う科学」が取り上げられ、科学技術の限界や不確実性を踏まえた「社会への発信と対話」（社会対話）が重視されるようになりました。また、現代の科学技術と社会の接点においては、環境問題のように「科学に問うことはできるが、科学が答えることができない問題群」（トランス・サイエンスの問題）が存在します。このような科学が答えることができない問題群に対する意思決定の場は、科学者と行政のコミュニティに閉じられることなく、科学者と一般市民が情報や知識、価値観を共有したうえで解決すべきであると考えられています。

このような科学者と市民の対話重視の社会状況のなかで、2015年度から東京やつくばをはじめ全国各地で科学者と市民の対話の実践「環境カフェ」を開催しています。「環境カフェ」は、環境研究に関連するテーマについて、参加者の対話により科学者と市民の理解を深め、共感を促すこと（共感の場をつくる）を目的とする社会対話です。

本号では、東京などの国内各地や国立環境研究所の一般公開（春の環境講座）での開催、さらには学生らによるアメリカやイギリス、ロシアなど海外の大学などにおけるKankyo Caféの取り組みについて報告します。

CONTENTS

社会対話「環境カフェ」

科学者と市民の相互理解と共感を
 目指す新たな手法

- Interview 研究者に聞く
 市民と対話する環境問題 p4 ~ 9
- Summary
 「環境カフェ」の実践 p10 ~ 11
- 研究をめぐって
 「環境カフェ」
 取り組みの広がり p12 ~ 13
- 国立環境研究所における
 「社会対話の理論と実践に関する研究」
 のあゆみ p14

市民と対話する環境問題

2011年3月の東日本大震災と東京電力福島第一原子力発電所の事故をきっかけに、科学者が市民との対話や交流を積極的に行うことがこれまで以上に求められるようになりました。生物・生態系環境研究センター 主任研究員の多田満さんは、環境問題の解決に向けて、これまで行われてきた科学コミュニケーションとは異なる対話を重視した方法を考案し、「環境カフェ」として実践しています。「環境カフェ」の目的は、専門的な知識を市民に理解してもらうとともに、科学者も含めて相互に共感を得ることです。国内や海外で「環境カフェ」を開催し、活動の輪が広がっています。



多田 満 (ただ みつる)
生物・生態系環境研究センター 主任研究員
社会対話・協働推進オフィス メンバー

科学者は社会でどうあるべきか

Q: これまでどんな研究をしてきたのですか。

多田: 奥日光で野外調査をしてカゲロウやトビゲラなど水生昆虫の生態を調べたり、霞ヶ浦周辺の川で残留農薬の生態影響を調べたりしていました。また、内分泌かく乱化学物質の生態リスクなども調べました。このような研究を通して、レイチェル・カーソンの『沈

黙の春』(1962年)を知って、ネイチャーライティングと呼ばれる文学の研究を始めるようになりました。

Q: ネイチャーライティングとはどんな文学ですか。

多田: 自然環境をめぐるノンフィクション文学です。なかでもアメリカの生物学者カーソンは、『沈黙の春』で初めて農薬による生態系へのリスクをとりあげて、世界中から注目されたことでよく知られています。

そしていまでは、カーソンが取り上げた環境問題の解決に向けた市民との対話(社会対話)の実践を行っています。

Q: なぜ研究の方向を大きく変えたのですか。

多田: 文学の研究を通して新たな研究者コミュニティに接し、自然環境に対する視点がだいぶ異なることに気が付きました。さらに、東日本大震災後の2013年には、日本学術会議の声明「科学者の行動規範」が改定され、私たち自然科学の研究者と社会のかかわりの重大さに気づきました。この声明では、科学者や研究者の社会への発信と対話が重視されています。科学的知見は科学者など専門家にとどまらず、市民も適切に理解することが必要で、そのためには、専門家と市民の対話が不可欠なのです。私自身も、専門家が社会の中でどうすべきかを考えるようになり、市民との社会対話を目的とした「環境カフェ」を開催するようになりました。

社会対話の実践として

Q: 「環境カフェ」とはどんなものですか。

多田: 「環境カフェ」は、科学者と市民の社会対話の実践の場です。身近な環境や環境問題をテーマに対話します。高校生や大学生も参加する、専門や職業の枠を超えた社会コミュニケーションです。環境といっても自然だけでなく、人々の社会や文化までも含みます。身近な室内から宇宙まで幅広い分野を扱います。専門的な知識を理解してもらうだけでなく、科学者と市民がお互いに共感を得ることを目的としています。

コラム①

「環境カフェ」の手法（開催手順）

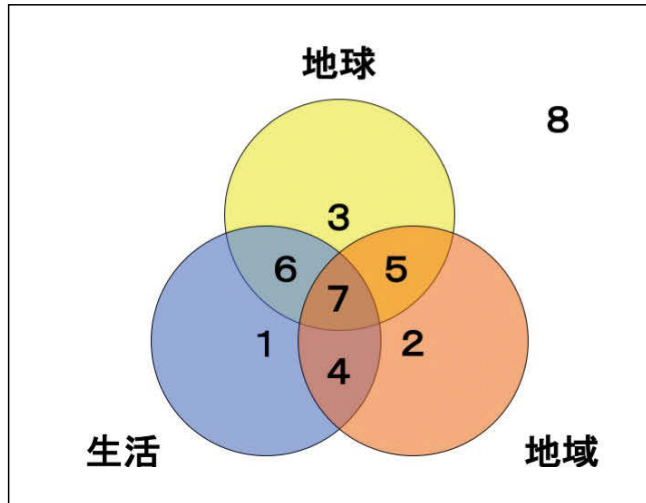
「問いかけ」

化学物質

（興味・関心のある、イメージされる言葉）

「回答」

農薬 7 多田	石油 3 Aさん	食物連鎖 5 Bさん
将来への不安 7 Cさん	水質汚染 5 Dさん	



■図1 「問いかけ」と「回答」の例

「R. カーソン『沈黙の春』を通して化学物質を考える」をテーマに2019年10月20日、つくば総合インフォメーションセンター交流サロンで「第17回環境カフェつくば」の開催時に用いた付箋紙の例(左)とベン図(右)

「環境カフェ」の開催における市民の参加からその後の過程は、開催前の認知から興味・関心、開催時の理解・共感、その後の日常生活の中での(自主的)判断・行動と表すことができます。まず、「環境カフェ」の開催(日時や場所、テーマ)について認知を促すために、開催前にFacebookやTwitterなどのSNSに開催の情報を掲示します。そして、認知された環境に関するテーマに興味・関心をもった市民が参加します。そこで、大学や公共のカフェなどを利用して、全体で60~90分程度、4~8名の高校生や大学生、院生、一般市民やNPO会員など社会人の参加により「問いかけ」→「回答」→(類型化)→「対話」の手順で開催します。

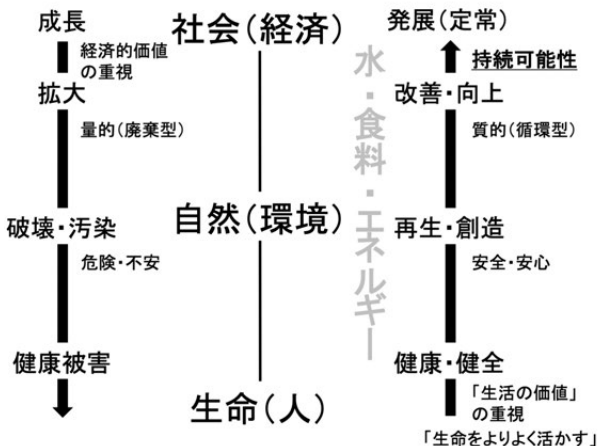
開催時には、参加者全員が対等な立場で対話を通じてともに「学ぶ」「考える」きっかけ作りのために、参加者はテーマに関する「問いかけ」についてそのイメージや興味・関心の単語(言葉)を各人3~5枚程度の大さめの付箋紙に記入します(回答)。テーマに応じて2つ~3つ程度の類型(「生活」「地域」「地球」や「自然」「社会」「文化」、「自然」「社会」「生命」など)に分け、それらの関係を図式化したもの(ベン図)を用いて、それぞれの単語(回答)の当てはまるベン図の部分(番号)を付箋紙に記入します(図1)。

さらに類型ごとに付箋紙を整理して、各人の類型化された単語(回答)に関するみずからの経験(感じたこと、知ったこと、考えたこと)を公平にたずねあうこと(対話)で、テーマに関する共通の理解と共感につなげます。各人の単語(回答)を類型化することで新たな対話のきっかけが生まれ、また参加者は経験をたずねあうことで、あらたな「気づき」とそれによる「経験の向上」(コラム2)につながります。

なお、ノートパソコンによる専門的な内容のスライドや印刷資料を通して、テーマに関する話題提供を必要に応じて行い、参加者の理解をより深めます。

終了時には、内容に関して「理解の度合い」とその「理解できた点」、ならびに「共感の度合い」とその「共感できた点」についてそれぞれアンケートを実施します。アンケートの結果は、次の同様なテーマでの開催のための資料作成の参考にしました。

さらに、毎回のテーマを通して生命(人)と自然、社会(経済)のかかわりの理解から「人間であること」「いかに生きていくか」とともに学び、生活の価値(生命をよりよく活かすこと)を考えます(図2)。



■図2 生命・自然・社会のつながりと水・食料・エネルギーの持続可能性との関連

Q: 対話は会話や議論とは違うのですか。

多田: 対話は対等な人間関係のもとでお互いにたずねあう話し方です。会話では、主題もなくお互いの関係を築くだけですが、対話では何度も論点を往復しているうちに新しい視野が開け、新しい何かが生まれることが期待されます(表1)。また、議論は結論を出し、お互いに合意することが目的ですが、対話では結論は求めません。

Q: 共感を得るとはどんなことでしょうか。

多田: 「環境カフェ」では、参加者はテーマをもとに、感じたことや考えたことなどお互いの経験を公平にたずねあいます。さらに、生命と自然、社会や経済の関わりをお互いに理解し、さらに「人間であること」や「いかに生きていくか」を一緒に考えます。その結果、問題意識や価値観を共有できるようになるのです。この場合の共有とは、自分のこととして捉えるという「認知的共感」です。人は理解するだけではなかなか行動できませんが、共感することで初めて行動することができるのです。

Q: 科学者と市民のコミュニケーションの方法には講演会やサイエンスカフェなどがありますが、それらとはどこが違うのでしょうか。

多田: 講演会は科学者などの専門家が知識を伝える一方向型のコミュニケーションです。サイエンスカフェは、科学者が市民と直接対話をして、双方向のコミュニケーションを行うものです。情報交換という

■表1 会話と対話と議論の比較

	会話	対話	議論
主題	無し	有り	有り
結論	—	不要	必要
目的	関係構築	探究発見	合意形成

手段によって、共通の認識をもち、意思を疎通することが目的です。「環境カフェ」も双方向のコミュニケーションですが、もっと少人数で対等な人間関係のもとで科学者と市民だけでなく、市民どうしでも対話します(図3)。お互いの認識や理解を深め、「共感の場」(コラム2)になるところがサイエンスカフェとは異なります。また、共感によって環境問題に対する何らかの自主的な行動を促すことができます。

「環境カフェ」の実践

Q: 「環境カフェ」はどのような手順で行うのですか。

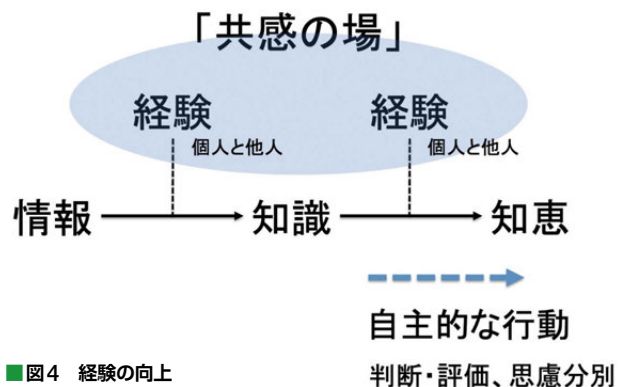
多田: 「問いかけ」、「回答」、「対話」の順で行います。まず参加者はあるテーマに関する「問いかけ」に対して、興味や関心のあることやそのイメージなどを回答します。その際に付箋紙を使い、その単語やキーワードを記入してもらいます。それを「自然」や「社会」、「生命」などの類型に分け、ベン図をもとに付箋紙を整理します(コラム1、図1)。そして、対話では、付箋紙

コラム②

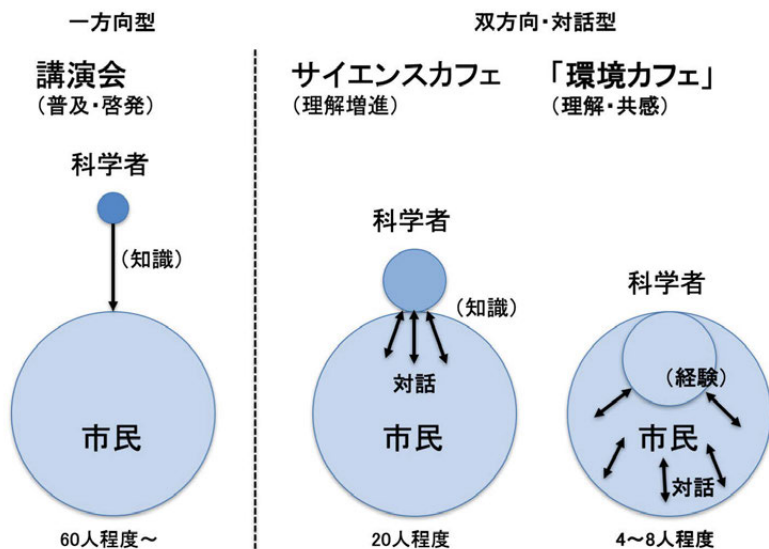
「共感の場」と「経験の向上」

「環境カフェ」は、専門的な知識に対する参加者の理解に加え、科学者も含め対等な市民相互の共感を得ること(共感の場)を目的とします。元来、人間は利己的で自己中心的な存在ですが、他人に深い関心を抱き共感することができます。さらに、社会対話による相手との関係や共通性が深まれば深まるほど、共感も容易かつ強力に作用します。そのことで相手との協調行動をとることができるのです。

一般的にメディア(新聞や雑誌、書籍など)やインターネット上の膨大な情報を個人の経験のなかで用いることによりそれらが知識となって身につく、それら情報や知識を用いてさらなる経験を重ねることで、それが個人の知恵となります。市民は単なる情報や知識だけでなく、知恵により正しい判断・評価や思慮分別のある自主的な行動につなげることができるのです(図4)。それとともに、「環境カフェ」のような「共感の場」において対話を通じて想像力の中で「他人の経験に参加」することで、個人の日常の出来事の中では得ら



れないような事柄と接触し、個人の経験を拡大し、あるいは日常経験したものをさらに鋭く観察、認識させられることにより、その経験を深化すること、すなわち個人の「経験の向上」につながると考えられます。



■図3 講演会とサイエンスカフェ、「環境カフェ」の科学者と市民の関係

をもとにお互いに自分の経験をたずねあいます。この一連の過程において、お互いの価値観を共有します。この後、必要に応じてテーマに関連する専門的な話題を提供します。また、アンケートを行い、理解と共感の度合いや感想などを書いてもらいます。

Q:どんなテーマを扱うのですか。

多田:環境問題や自然との共生、生物多様性、SDGsなど、また、カーソンの『沈黙の春』など文学作品を取り上げることもあります(コラム3、表2)。

Q:これまでに(2019年11月時点)開催した回数はどれくらいですか。

多田:2015年4月からこれまで東京やつくばなど全国各地で80回以上開催してきました。参加人数は延べ400人以上になります。

Q:たくさんの回数を続けているのですね。最初から人は集まりましたか。

多田:集まりませんでしたね。1~2人でやったこともあります。SNSなどを活用して、徐々に人が集まるようになりました。リピーターもいれば、友人を連れてくる人もいて、いまでは、平均5~6人は集まるようになりました。

Q:続けるために工夫していることはありますか。

多田:各回の参加者の構成を考慮して、同じテーマでも提供する話題の内容を変えています。参加者は、社会人や高校生、大学生などですが、学生が多い場合は、開催前に飲食しながら自由な会話の場を設けるなど対話しやすい雰囲気づくりを心がけています。また、人数が多いと各人の対話する時間が少なくなるので、10人以上のときはグループに分けて、時間をずらすなどしています。講演会やサイエンスカフェと違って、少人数で場所を気にせず気軽に開催できるのがいいところです。

Q:印象に残っているのはどんなカフェですか。

多田:2015年10月に、静岡県にある下田臨海実験

コラム③

「環境カフェ」のテーマ

2015年度以降のおもな開催テーマとキーワードについて紹介します(表2)。表2の1では、環境の基本的な捉え方と、科学文明と環境問題のかかわりについて考えました。2では、環境問題について理解を深めその解決に向けて科学技術・社会・人間レベルから捉えて倫理の問題に結びつけます。3では、自然共生と生物多様性や生態系サービスのかかわりについて明らかにし、4ではその自然に対する感性について理解を深めます。また、5ではR.カーソンの『沈黙の春』(1962年)の言説をもとに「人間であること」「いかに生きていくか」を生物倫理と人間倫理、環境倫理から理解します。6では、社会と経済を支える生物圏と持続可能性のかかわりをSDGsとの関連で理解を深めます。7では、科学者が行っている環境研究の内容を生命と自然、社会のかかわりから整理し、共生や循環、多様性などのキーワード、ならびに環境科学と環境文学、環境教育とのかかわりについても理解を深めます。

■表2 「環境カフェ」のおもな開催テーマとキーワード

No.	テーマ	キーワード
1	地球の未来 —「環境を考える」	自然・社会・文化、主体・つながり(関係)、人間、科学文明
2	「環境問題は人間問題」 —その解決に向けて	公害と地球環境問題、問題群化と不確実性、化学物質、科学技術・社会・人間レベル、倫理の問題
3	「自然共生を考える」 —生物多様性とのかかわり	自然、共生、生物多様性、生態系サービス
4	「センス・オブ・ワンダー」 の感性に生きる	「センス・オブ・ワンダー」(R.カーソン)、感性、美意識、環境思想
5	「生命と環境」の倫理	「沈黙の春」(R.カーソン)、生物倫理、人間倫理、環境倫理
6	「環境」とSDGsのかかわり	持続可能性、生物圏、社会、経済
7	環境研究—「生命」「自然」「社会」のかかわり	生命・自然・社会、共生、循環、多様性、科学・文学・教育

コラム④

科学コミュニケーションツール 「論文詩」

科学者は、市民との対話と交流(社会対話)による科学コミュニケーションが求められています。一方、環境問題にかかわる課題に市民が納得する科学的な解決方法を見つけるためには、市民は知識を超えた「科学的なものの考え方(科学リテラシー)」を身につける必要があります。ところで科学も詩(人文学的教養)も人と人をつなぐ文化です。そこで科学論文は、詩と融合することで新たな科学文化を生みだし、詩は論文と融合することで文学の新たな詩のジャンルを創造することになります。さらに論文をもとにした論文詩は、科学者と市民の理解と共感のための科学コミュニケーションツールにもなります。このような論文詩は、市民の科学リテラシーを形成し、ならびに向上させる一助になると考えられます。ここでは、原著論文の基本的な構成(IMRaD)をもとに、科学者の「経験的な論理」と「個人的な論理」から定型的な論文詩の作成について提案しました(参考文献)。

すなわち、投稿論文(原著論文)の形式(IMRaD: Introduction, Method, Result and Discussion)をもとに「非経験的な論理」(原理や法則など)に基づく調査や実験、理論のデータから導かれる事実を論拠とする「経験的な論理」による論文(IMRaD)の科学的な論述性と、研究(調

査や実験、理論)の日常体験に基づく直感や信念などを論拠とする「個人的な論理」による心情的な物語性から詩の作成を行います。具体的には、科学論文の緒言(I)から考察(D)にいたる一連のつながりに詩情性(比喩、韻律、対句、省略など)を加えて論文詩を完成させます。詳しくは下記の参考文献をご覧ください。

論文詩「奥日光外山山麓の繁殖期の鳥類群集」(2018年)の一部(終連)抜粋

ハイキング道を抜けると
やわらかな光に溢れていた
ピーリーリーホイヒーピーピールリピールリ ジジッ
オオルリー羽!
車道の左端 高い木のとっぺんの梢に
「青」を輝かせるよう高らかに宣言する
歌声は多様性の空気を貫いた
ふり返ると薄暗いハイキング道の奥へと消えた
さあ、歌い続けよ!

参考文献

多田満(2018)論文詩—科学コミュニケーションツール. 日本生態学会誌, 68, 59-63. https://www.jstage.jst.go.jp/article/seitai/68/1/68_59/_pdf/-char/ja

センターで筑波大学大学院生の戸祭森彦さんと2人で「第1回環境カフェ下田」を行いました。私はカーソンの『海辺』(1955年)について、戸祭さんはフィールド調査による海辺の生物について、文学と生態学という2つの視点で問いかけました。地元の高校生も集まってくれて、文学と生態学のどちらにもみられる「共生」について、理解を深めることができました。



■写真1 「第1回環境カフェ下田」の開催

広がる活動の場

Q:「環境カフェ」を実践して手ごたえを感じていますか。

多田: 継続してこれたことですね。継続してやってきたおかげで、いろいろなことがわかってきました。たとえば、毎回、開催後に理解や共感について参加者のアンケートをしています。東京大学本郷キャンパスで5回開催した際のアンケートでは、理解度や共感の度合いは社会人や大学生より、高校生のほうが高いという結果(10ページ図5)が出たのです。このような結果は環境教育の専門学会で発表しています。

Q: 高校生のほうが共感を得られやすかったのですか。

多田: 理由はわかりませんが、実際に参加した高校生の田中迅さんが九州大学に進学後に、九大環境コミュニケーションサークルを立ち上げて活発に活動しています。自分たちで「環境カフェ」を開催し、政策提言もしています。さらに大学の講義や高校と中学での出前授業に広がっています。また、東京大学の鈴嶋克太さんや筑波大学の謝承諭さんなどカフェに参加した大学生も、海外に留学しKankyo Caféを実践してくれています。

Q: 海外へも活動の輪が広がっていますね。

「環境カフェ」をやってみて



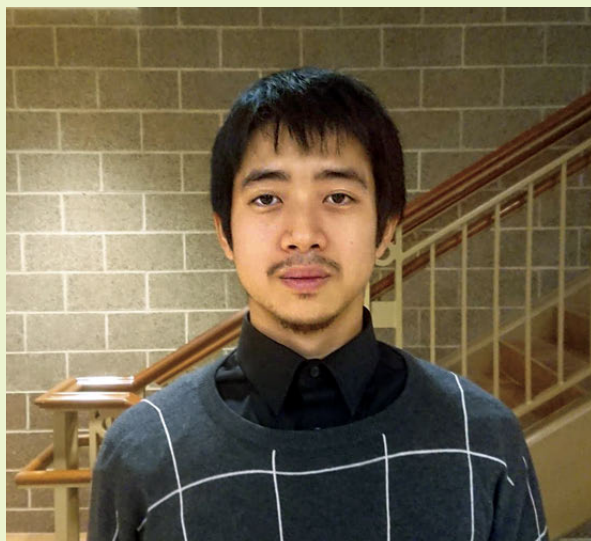
田中迅さん(九州大学3年)

九大環境コミュニケーションサークルで「環境カフェ」を行う際、はじめは学生に興味や関心を持ってもらうことに苦労しました。その後、参加してくれた学生がキャンパス内で活動を広げてくれたことで、いまではほかの学生団体や大学の講義などでも「環境カフェ」が導入されるようになりました。今後も「環境カフェ」という対話手法をさまざまな分野に応用していければと思います。

多田：アメリカでは、ケンタッキー州の自然保護区のビジターセンターでビジターを対象にした *Kankyo Café* も計画中です。2019年11月に行われた第21回日中韓環境大臣会合の「ユースフォーラム」でも、政策提言に向けて「環境カフェ」の手法（環境対話）が有効な手段として報告されました（田中さん）。国内だけでなく、海外でも「環境カフェ」が行われています。徐々にですが、確実に活動が広がっていると感じます。

Q：海外の人と日本人では、違いがありますか。

多田：ありますね。アメリカ（鈴嶋さん）でやったときは、みな積極的に発言するので対話が広がります。ただ、対話が広がりすぎることもあるので方向付けが必要です。一方、日本では対話に慣れていない人が多いので、話しやすくなるような雰囲気作りが大切です。筑波大学で開催したときは、中国（謝さん）やアメリカ、インド、マレーシアなどさまざまな国の留学生が参加してくれました。海外の学生とやると、それぞれ



鈴嶋克太さん(東京大学からアメリカのCentre Collegeに留学中)

「環境」や「もったいない」「お片付け」などのテーマで開催し、日本的な「環境」の考え方や「モノを大事にする」姿勢などを題材に対話を行ってきました。どのトピックも参加者にとって新鮮に受け止められました。日本人とアメリカ人、他の国から来た留学生の考え方の違いが明らかになり、共感を深める場所になっています。大学のキャンパスという、ともしれば閉鎖的で勉強一色になってしまう環境において、身の周りの生活環境や資源の無駄づかいなどに目を向け、小さいところから変えていく意識を持つために、「環境カフェ」は有効なツールであると感じています。

の国による意識の違いが対話に反映されますが、最後にはお互い環境問題に対する認識を深めて理解し、共感を得ることができました。

Q：今後はどのように進めたいですか。

多田：2018年から「環境とSDGs（持続可能な開発目標）のかかわり」をテーマの1つに取りあげています。今後はさらに、世界レベルのSDGsの取り組みにかかわりたいですね。そのため、国連NGOの国際学生会議所における活動（田中さん）を通じて政策提言を行っていくことを計画しています。

また、社会対話のための科学コミュニケーションツールとして「論文詩」（コラム4）を提案しています。これは科学論文を詩として表現するもので、「環境カフェ」や朗読会で公表していきたいです。さらにこのような言語芸術である文学から、芸術系の学会においては、「環境カフェ+アート」の開催も始めています。こうした社会実装に向けた取り組みを今後もいっそう進めていきたいです。

「環境カフェ」の実践 科学者と市民の社会対話に向けて

「環境カフェ」は、専門や職業の枠を超えた市民の交流による、環境研究に関連する社会対話です。科学性だけでなく、人文学的教養（文学）や環境倫理などの人間性から、科学者と市民が対話の過程でともに理解と共感を得る（自分ごとと捉える）ことを目的に取り組んでいます。これまでに80回以上開催したうちで、定期的に継続して行った「環境カフェ駒場」「環境カフェ本郷」と、文学と科学の研究者それぞれ2人による「第1回環境カフェ下田」、ならびに「論文詩」に関する「第1回環境カフェ+科学詩」、それぞれの実践について紹介します。

「環境カフェ駒場」と 「環境カフェ本郷」の実践

東京大学駒場キャンパスで2016年に4回開催した「環境カフェ駒場」では、環境（「主体」「境界」「つながりや関係、相互作用」）や「文化と文明」、環境問題は「科学文明の病」、日本固有のリスク論「安全と安心」などのキーワードにより、学部生と院生、各2名を対象に開催しました。開催後のレポート（3回分）では、テーマに沿った内容のポイントとなる点や新たな

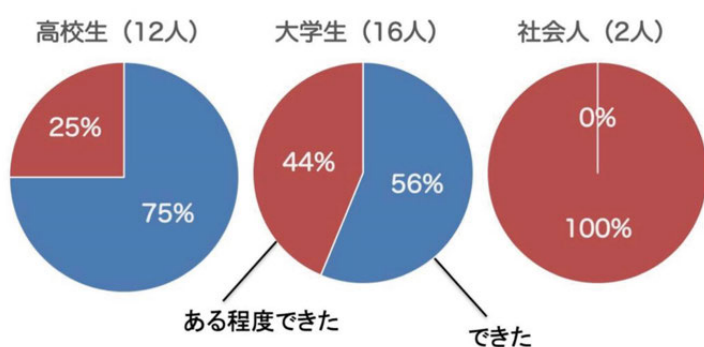
「気づき」につながる記述がみられましたが、専門的な知識の理解につながる解説に比べて共感につながる対話の時間を十分に取る必要があると考えられました。

文理を融合したアプローチに共感が得られ、今後は「(科学)文明」に代わる新しい人間の在り方・価値を発見するためにも「環境に関するキーワードを挙げて自由に語り合う」ことの継続が望まれました。

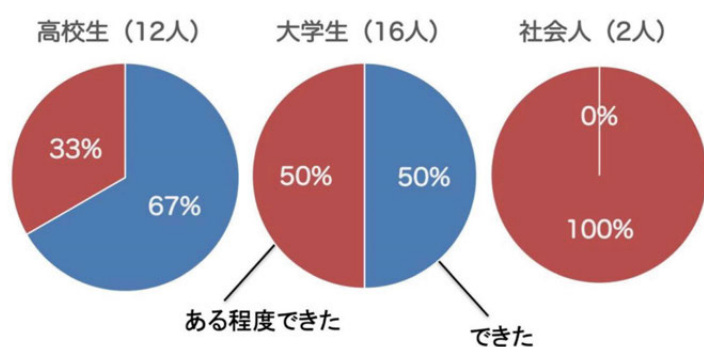
なお、テーマに関する内容は、参加者のレポートをもとに改善するとともに図表を改変し、次回と同様なテーマでの開催に活用することが必要であると考えられました。

一方、東京大学本郷キャンパスで2016年度に5回開催した「環境カフェ本郷」では、自然共生と生物多様性のかかわり、「センス・オブ・ワンダー」(R. カーソン)や環境研究の「自然」「社会」「生命」とのかかわり、カーソンの『沈黙の春』と「土地倫理」(A. レオポルド)をもとに「生命と環境」の倫理、環境の「自然」「社会」「文化」とのかかわりなどをテーマに開催しました。開催後のアンケートの結果、理解と共感(各3段階)の度合いは高校生がもっとも高くなりました(図5)。

Q1. 年代別の理解に関するアンケート結果



Q2. 年代別の共感に関するアンケート結果



■ 図5 「環境カフェ本郷」(5回分)開催後のアンケート結果

科学と文学を融合した 「第1回環境カフェ下田」の実践 (自然共生関連)

文学と科学の研究者それぞれ2人により、地域社会の人々(市民)に向けてカーソンの『海辺』(1955年)と岩礁海岸のフィールド調査(図6)による「海辺」の生態学をテーマに、2015年10月11日に筑波大学下田臨海実験センターにおいて「第1回環境カフェ下田」を開催しました。

静岡県下田市の海辺に住んでいる参加者（高校生3名、大学生と院生2名、社会人2名）に「海辺の魅力」を「問いかけ」、個々の経験について理解と共感を得るとともに、「そこに秘められた意味と重要性」について考えました。

最後に『海辺』の言説とフィールド調査から共通に導かれる「共生」というキーワードは、生命の「普遍的な真理」「究極的な神秘」につながるもののひとつではないか、さらに人間が「いかに生きていくか」の問いのひとつの答えではないかと参加者に問いかけました。

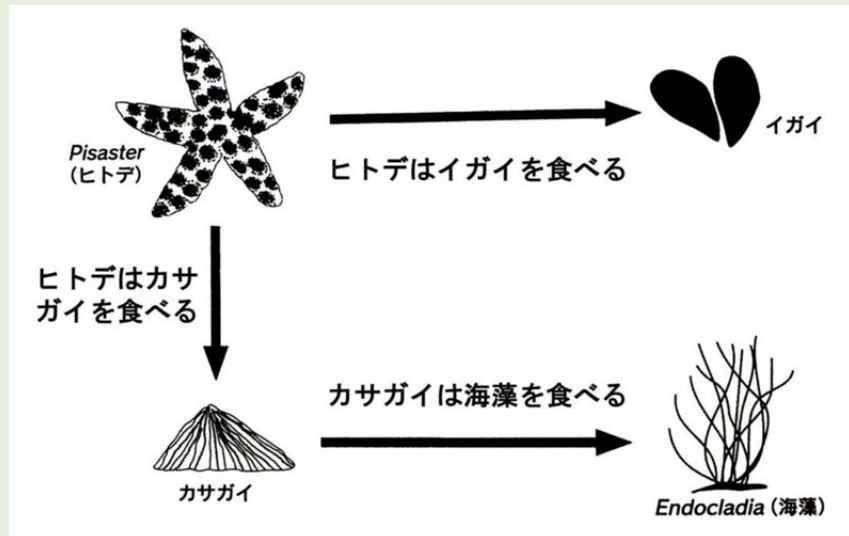
懇談では、高校生らから「海辺の生物を身近に感じることができた」や「大学で行っている専門的な研究内容にカーソンの文学からの言説を合わせることで理解がより深まった」のほかにも、「教科書に載っていた生き物のつながりを再認識した」「生き物は全て関わりをもっていることに驚いた」などの感想がありました。参加者はフィールド調査やカーソンの言説による海辺の「生命」の「つながり」から、「共生」についての理解

と共感が得られたようでした。社会人からは「この地域ではこのようなイベントは珍しいので、開催されたことに非常に意義があった」などの声もあり、地域コミュニティにおける開催の継続が望まれました。

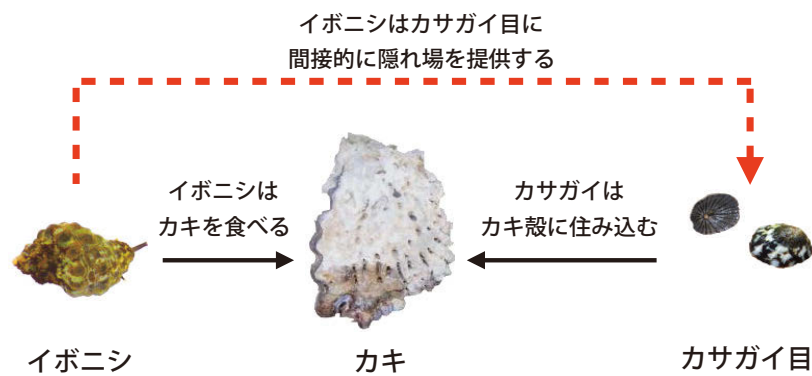
「第1回環境カフェ+科学詩」の実践

「第1回環境カフェ+科学詩」（2017年3月18日、早稲田大学早稲田キャンパス）では、高校生（5名）と大学生（3名）が参加し、科学詩（論文詩）の作成と論文詩の解説を行いました。

前もって参加者には原著論文「奥日光外山山麓における繁殖期の鳥類群集」（多田・安齋 1994）を配布して、「環境カフェ」開催後に（論文詩に対する理解や意見、感想に関する無記名式）アンケートを実施したところ、高校生からは「論文では専門用語が多かった。実際の調査現場の様子に興味があったのでとても素晴らしかった」「科学者と市民の間で理解し合うのが難しい課題でも、科学詩により共有できることが理



捕食者と被食者、それから名も知らぬ誰かとの「つながり」



■ 図6 磯の生き物の「食う—食われる」関係（作図：戸祭さん）

解できた」「論文のように事実だけを述べるのではなく、情景などを入れることにより、そのときの状況や雰囲気イメージしやすく詩の方が手取りやすい」「あえて、科学的な情報量を少なくし、自己の経験や思考が反映されることによって、読み手が興味を持ち、積極的になってくれるのではないか」などの感想がありました。大学生からは「論文ほど難しくもなく、テレビよりも正確に科学の知識を伝えるツールだと感じた」「これが将来的に、教科書などの教育の場に広がると、市民全体の意識が変わるかもしれない」のような回答がありました。これらのアンケート結果から、論文詩が科学者と市民の科学コミュニケーションツールの一つとして有効ではないかと考えられました。

今後、自然科学分野の研究者が論文詩を作成し、サイエンスカフェや「環境カフェ」などの社会対話の場、あるいは詩の朗読会などで発表されることを期待したいです。

「環境カフェ」 取り組みの広がり

2015年より始めた「環境カフェ」の開催は、4年後には東京やつくばなど国内はもとより、アメリカやイギリス、ロシアなど海外でも広がっています。学生が主体となって取り組んでおり、今後の継続が望まれます。

世界では

アメリカのCentre Collegeの留学生(鈴嶋さん)らにより、学内のJapanese ClubやResidence Hallの学生同士の交流を目的とする集会において、2019年2月より「環境」「里山」「もったいない」「片付け」などのテーマで、日本人留学生有志によりKankyo Caféが開催されています。アメリカ以外にもアジアやロシア、ヨーロッパなどからの留学生も参加することで、多様な価値観を共有する機会となっています。

さらに、同年9月には、それぞれ「地球の未来—文化と文明を考える」と「カーソンの『沈黙の春』を通してSDGsを考える」をテーマに開催されました(写真2)。日本の縄文文化と現代の科学文明の比較に始まり、田中正造の「真の文明」の言説と『沈黙の春』の「べつの道」の言説からSDGsの持続可能性との関連について、参加者の理解が深まるとともに共感が得られました。開催後のアンケートでは、同様な対話イベントの継続が望まれました。

また、『「センス・オブ・ワンダー」へのまなざし—レイチェル・カーソンの感性』をテーマにCentre CollegeのコミュニティガーデンでGarden clubの学生らと、Central Kentucky Wildlife Refugeの自

然保護区敷地内でビジターセンターの職員らとともにそれぞれKankyo Caféが開催されました(写真2)。自然保護区では、今後はビジターを対象に同様なテーマでの開催が計画されています。

2019年3月には、イギリスのエディンバラ大学の留学生(謝さん)らにより、学内で「地球の未来—『環境』を考える」をテーマにKankyo Caféが開催されました。学生だけでなく、環境に関わる市民や教授を招いてこの活動を続けることが重要であり、さまざまな文化や教育の背景からのさまざまな意見を共有できることで、教育研究に貢献するものと考えられました。

また、2019年8月には、ロシアのモスクワ国際関係大学において、日露学生会議の田中さんはじめ日本とロシアの学生9名により、SDGsのゴール13、14、15など環境に関連するテーマでKankyo Caféが開催されました。開催後には、SDGsへの関心の有無にかかわらず、それを日常生活に結びつけることができたことで高く評価されました。なお、その前年の2018年8月には、国立環境研究所で日露学生会議の学生らにより、『「環境」とSDGsの関わり—安全確保社会に向けて』をテーマにKankyo Caféが開催されました。



■写真2

アメリカでのKankyo Caféの開催

右上:「カーソンの『沈黙の春』を通してSDGsを考える」をテーマにCentre Collegeの学生らによりResidence Hall(左上)でKankyo Caféが開催されました(2019年9月19日)。

左下:「地球の未来—文化と文明を考える」をテーマにCentre CollegeのJapanese Clubの学生らによりKankyo Caféが開催されました(2019年9月20日)。

右下:「センス・オブ・ワンダーへのまなざし—レイチェル・カーソンの感性」をテーマにCentral Kentucky Wildlife Refugeの自然保護区敷地内でKankyo Caféが開催されました(2019年9月21日)。



■写真3

日本での「環境カフェ」の開催

左上：「環境カフェテーマと展望」をテーマに「第6回環境カフェ本郷」（東京大学赤門総合研究棟、2017年4月8日）を開催しました（右奥、鈴嶋さん）。
右上：九大環境コミュニケーションサークルで、「『自然共生を考える』—生物多様性の主流化—」をテーマに開催しました（九州大学中央図書館、2017年6月24日）（右手前、田中さん）。
左下：「『環境』とSDGsのかかわり」をテーマに「第7回環境カフェつくば」（つくば総合インフォメーションセンター交流サロン、2018年6月23日）を開催しました。
右下：インターンシップ生（左奥、藤川さん）とともに「『環境』とSDGsのかかわり—『自然共生を考える』」をテーマに国立環境研究所内で「環境カフェ」を開催しました（2019年8月27日）。

日本では

「自然共生」や「生物多様性」、「SDGs」、「環境倫理」、「センス・オブ・ワンダー」などに関連するテーマで東京やつくばをはじめ、横浜や京都など各地の大学キャンパスや公共のカフェにおいて、2015年4月から2019年3月までに合計72回、延べ396人（平均5.5人／回）の参加で開催し、それらの成果は日本環境教育学会の自主課題研究などで報告されています。なお、2017年10月からはKankyo Caféを筑波大学Biological Scienceの謝さんをはじめ留学生を対象に英語で開催しています。開催時には、それぞれの国（中国やアメリカ、インド、マレーシア、バングラデシュなど）の意識や文化の違いなどがよく反映されており、環境や環境問題に対する認識や理解が深まるとともに共感の場になっています。

2017年度から開設された九大環境コミュニケーションサークル（代表：田中さん）では、大学生主体による「環境カフェ」が開催され、勉強会なども行われています（写真3）。また、同サークルの協力により「環境カフェ」を取り入れた総合科目「水から学ぶSDGs」の講義と高校生や中学生への出前授業が行われています。同サークルは、「環境カフェ」の実施による学会発表やNGO（国際学生会議所UNISC International）と連携して国（日本）と国連に向けて海洋プラスチックごみ排出抑制のための政策を提言しています。また、2019年11月に北九州市で開催した第21回日中韓三カ国環境大臣会合（TEMM21）の

ユースフォーラムでは、「環境カフェ」の手法（環境対話）は若者が個人で環境保全活動をする上で有効であると報告され、三カ国の大臣らに向けた政策提言に環境対話が盛り込まれました。

国立環境研究所では

2018年と2019年4月の「春の環境講座」において、複数の研究者が対応して「環境カフェ」を開催しました。2018年は「サトウキビ」「森林破壊」「生殖」「環境問題」を問いかけ、研究者が専門的な内容ばかりでなく自身の経験を交えて対話し、参加者の理解を深めることができました。2019年は「環境とSDGsのかかわり」をテーマに、研究者の環境研究にかかわる「問いかけ」について、SDGsと関連づけながら、考えたことや、感じたことなどをたずねあい、グループ内でじっくり話し合いました。

一方、2019年8月に5日間高校生を対象にして実施されたインターンシップでは、1.研究者と市民の社会対話の必要性など「環境カフェ」の理論 2.「環境カフェ」実践のための演習（スライド作成など） 3.「環境カフェ」の実践（自然共生や生物多様性、SDGsなどのキーワードに関連するテーマ）の内容で行い、最終日には「『環境』とSDGsのかかわり—『循環』を考える」をテーマにインターンシップ生（藤川真智子さん）による「環境カフェ」を研究所内で開催しました。

国立環境研究所における 「社会対話の理論と実践に関する研究」のあゆみ

国立環境研究所では、社会対話に関する理論と実践研究を行っています。
ここでは、その中から、自然共生や生物多様性と社会対話に関するものについて、
そのあゆみを紹介します。

年度	課題名
2016～2020	自然共生研究プログラム
2016～2018	自然共生に関する社会対話の理論と実践研究
2019	自然共生に関する社会対話手法と科学コミュニケーションツールの開発

本号で紹介した研究（「環境カフェ」）は、以下の機関、スタッフにより実施されました
（所属は当時、敬称略、順不同）。なお、各回の「環境カフェ」に参加して下さった
高校生、大学生、大学院生、社会人のみなさんにお礼申し上げます。

国立環境研究所：多田満、亀山哲、竹内やよい、安藤温子、熊谷直喜、角真耶、二宮英美、北野裕子、中村織江、
宇田川理、岡川梓、平田竜一、林岳彦、亀山康子、Shamil Maksyutov、杵本友里、森朋子、尾鷲瑞穂、岩崎茜、
富永伸夫、前田和、江守正多、山野博哉

東京大学：鈴嶋克太、鬼頭健介、遠峰雅士、宮田智衆、宮野修平、入江政行、中村僚宏、石水極子

九州大学：田中迅、Johan Lauwereyns、大賀哲、清野聡子、田村美香、楠田哲也

筑波大学：戸祭森彦、今孝悦、謝承諭

横浜国立大学：森田久

慶應義塾大学：則武桃美

早稲田大学：藤川真智子、高野孝子

Centre College (アメリカ合衆国)：Brent C. White、Michael H. Dixon

Central Kentucky Wildlife Refuge (アメリカ合衆国)：Ben Miles、Jim Roessler

「環境カフェ」を詳しく知りたい方のために

本号で紹介した内容について、詳しくは下記の文献や SNS をご参照下さい。

文献

多田満 (2018) 社会対話の実践—「環境カフェ」を例に—。環境科学会誌、31、207–216。

https://www.jstage.jst.go.jp/article/sesj/31/5/31_310502/_pdf/-char/ja

多田満・戸祭森彦 (2018) 科学と文学による社会対話「環境カフェ」の実践—「『海辺』の生態学」をテーマに—。環境教育、
28(1)、30–33。 https://www.jstage.jst.go.jp/article/jsoee/28/1/28_1_30/_pdf

多田満 (2011) レイチェル・カーソンに学ぶ環境問題、東京大学出版会、192 pp.

多田満 (2014) センス・オブ・ワンダーへのまなざし：レイチェル・カーソンの感性、東京大学出版会、338 pp.

多田満 (2015) レイチェル・カーソンはこう考えた、筑摩書房、176 pp.

SNS

ホームページ (市民の交流による社会コミュニケーション 「環境カフェ」の開催)

<http://www.nies.go.jp/biology/research/institute/cafe.html>

Twitter (Kankyo Café) <https://twitter.com/KankyoCafe>

Facebook (「環境カフェ」) <https://www.facebook.com/KankyoCafe/>

● 過去の環境儀から ●

これまでの環境儀から、「環境カフェ」のテーマに取り上げた自然共生や生物多様性に関するものを紹介します。

No.75 「GMO（遺伝子組換え生物）アンダーザブリッジ

—除草剤耐性ナタネの生物多様性影響調査—

道路沿いや河川敷に見られる黄色い菜の花。港の近くでは、その菜の花の中に、輸入された遺伝子組換え除草剤耐性セイヨウナタネが混じっている場合があります。本号では、除草剤耐性ナタネが日本の生物多様性に影響を及ぼすおそれがないことを確認するための調査研究について紹介します。

No.53 「サンゴ礁の過去・現在・未来 —環境変化との関わりから保全へ—

近年、気候変動や赤土の流出など陸域からの負荷によって、世界中のサンゴ礁が急激に衰退しています。国立環境研究所では、モニタリングやデータベースの作成を通じて、環境変化がサンゴ礁に与える影響を明らかにし、サンゴ礁の将来予測や保全策の立案を行う研究に取り組んでいます。本号では、過去から未来にかけてのサンゴ礁の変化と、それに基づく保全策について、最新の研究成果を交えながら紹介しています。

No.45 「干潟の生き物のはたらきを探る —浅海域の環境変動が生物に及ぼす影響—

干潟は、陸域から流れてきた有機物や栄養塩が集まる場所で、さまざまな底生生物が暮らしています。そのため、干潟は魚や鳥の餌場として、微生物による有機物分解や水質浄化の場としても非常に重要です。本号では、沿岸域の干潟の特徴とそこに生きる生き物の暮らしぶりや生態系内の物質の流れについて紹介しています。また、東日本大震災によって、仙台湾の干潟の生物が受けた影響についても紹介しています。

No.37 「科学の目で見る生物多様性 —空の目とミクロの目—

地球上では、多くの生き物や生態系が存続の危機に瀕しています。今、何を守る努力が必要か、具体的にどうしたら守れるのかを、データにもとづいて示すことが重要です。本号では、ミクロの目でせまる藻類の多様性の世界や、空からの撮影というマクロの目で迫る湿地生態系の空間的な構造の把握などの研究成果を紹介しています。

環境儀 No.76

—国立環境研究所の研究情報誌—

2020年3月27日発行

編集 国立環境研究所編集分科会

(担当 WG：江守正多、多田満、石垣智基、石濱史子、岩崎一弘、滝村朗)

発行 国立研究開発法人 国立環境研究所

〒305-8506 茨城県つくば市小野川16-2

問合せ先 国立環境研究所情報企画室 pub@nies.go.jp

編集協力 有限会社サイテック・コミュニケーションズ

印刷製本 株式会社イセブ

無断転載を禁じます

「環境儀」既刊の紹介

No.30 2008年 10月	河川生態系への人為的影響に関する評価—よりよい流域環境を未来に残す	No.53 2014年 6月	サンゴ礁の過去・現在・未来—環境変化との関わりから保全へ
No.31 2009年 1月	有害廃棄物の処理—アスベスト、PCB 処理の一翼を担う分析研究	No.54 2014年 9月	環境と人々の健康との関わりを探る—環境疫学
No.32 2009年 4月	熱中症の原因を探る—救急搬送データから見るその実態と将来予測	No.55 2014年 12月	未来につながる都市であるために—資源とエネルギーを有効利用するしくみ
No.33 2009年 7月	越境大気汚染の日本への影響—光化学オキシダント増加の謎	No.56 2015年 3月	大気環境中の化学物質の健康リスク評価—実験研究を環境行政につなげる
No.34 2010年 3月	セリング型洋上風力発電システム構想—海を旅するウィンドファーム	No.57 2015年 6月	使用済み電気製品の国際資源循環—日本とアジアで目指す E-waste の適正管理
No.35 2010年 1月	環境負荷を低減する産業・生活排水の処理システム—低濃度有機性排水処理の「省」「創」エネ化～	No.58 2015年 9月	被災地の環境再生をめざして—放射性物質による環境汚染からの回復研究
No.36 2010年 4月	日本低炭素社会シナリオ研究—2050年温室効果ガス70%削減への道筋	No.59 2015年 12月	未来に続く健康を守るために—環境化学物質の継世代影響とエピジェネティクス
No.37 2010年 7月	科学の目で見える生物多様性—空の目とミクロの目	No.60 2016年 3月	災害からの復興が未来の環境創造につながるまちづくりを目指して—福島発の社会システムイノベーション
No.38 2010年 10月	バイオアッセイによって環境をはかる—持続可能な生態系を目指して	No.61 2016年 6月	「適応」で拓く新時代！—気候変動による影響に備える
No.39 2011年 1月	「シリカ欠損仮説」と海域生態系の変質—フェリーを利用してそれらの因果関係を探る	No.62 2016年 9月	地球環境100年モニタリング—波照間と落石岬での大気質監視
No.40 2011年 3月	VOCと地球環境—大気中揮発性有機化合物の実態解明を目指して	No.63 2016年 12月	「世界の屋根」から地球温暖化を探る—青海・チベット草原の炭素収支
No.41 2011年 7月	宇宙から地球の息吹を探る—炭素循環の解明を目指して	No.64 2017年 3月	PM _{2.5} の観測とシミュレーション—天気予報のように信頼できる予測を目指して
No.42 2011年 10月	環境研究 for Asia/in Asia/with Asia —持続可能なアジアに向けて	No.65 2017年 6月	化学物質の正確なヒト健康への影響評価を目指して—新しい発達神経毒性試験法の開発
No.43 2012年 1月	藻類の系統保存—微細藻類と絶滅が危惧される藻類	No.66 2017年 9月	土壌は温暖化を加速するのか？—アジアの森林土壌が握る膨大な炭素の将来
No.44 2012年 4月	試験管内生命で環境汚染を視る—環境毒性の <i>in vitro</i> バイオアッセイ	No.67 2017年 12月	遺伝子から植物のストレスにせまる—オゾンに対する植物の応答機構の解明
No.45 2012年 7月	干潟の生き物のはたらきを探る—浅海域の環境変動が生物に及ぼす影響	No.68 2018年 3月	スモッグの正体を追いかける—VOCからエアロゾルまで
No.46 2012年 10月	ナノ粒子・ナノマテリアルの生体への影響—分子サイズにまで小さくなった超微小粒子と生体との反応	No.69 2018年 6月	宇宙と地上から温室効果ガスを捉える—太陽光による高精度観測への挑戦
No.47 2013年 1月	化学物質の形から毒性を予測する—計算化学によるアプローチ	No.70 2018年 9月	和風スマートシティづくりを目指して
No.48 2013年 4月	環境スペシメンバンキング—環境の今を封じ込め未来に伝えるパトナリレー	No.71 2018年 12月	人口分布と環境—コンパクトなまちづくり
No.49 2013年 7月	東日本大震災—環境研究者はいかに取り組むか	No.72 2019年 4月	うみの見張り番—植物プランクトンを使った海洋開発現場の水質監視
No.50 2013年 10月	環境多媒体モデル—大気・水・土壌をめぐる有害化学物質の可視化	No.73 2019年 6月	アオコの実像—シアノバクテリアの遺伝子解析からわかること
No.51 2014年 1月	旅客機を使って大気を測る—国際線で世界をカバー	No.74 2019年 9月	アジアの研究者とともに築く脱炭素社会—統合評価モデル AIM の開発を通じた国際協力
No.52 2014年 4月	アオコの有毒物質を探る—構造解析と分析法の開発	No.75 2019年 12月	GMO アンダーザブリッジ—除草剤耐性ナタネの生物多様性影響調査

●環境儀のバックナンバーは、国立環境研究所のホームページでご覧になれます。
<http://www.nies.go.jp/kanko/kankyogi/index.html>

「環境儀」



地球儀が地球上の自分の位置を知るための道具であるように、「環境儀」という命名には、われわれを取り巻く多様な環境問題の中で、われわれは今どこに位置するのか、どこに向かおうとしているのか、それを明確に指し示すべしという意図が込められています。「環境儀」に正確な地図・行路を書き込んでいくことが、環境研究に携わる者の任務であると考えています。

2001年7月 合志 陽一
 (環境儀第1号「発刊に当たって」より抜粋)



このロゴマークは国立環境研究所の英語文字 N.I.E.S で構成されています。N=波(大気と水)、I=木(生命)、E=Sで構成される○で地球(世界)を表現しています。ロゴマーク全体が風を切った左側に進むようにする動きは、研究所の運動性・進歩・向上・発展を表現しています。

リサイクル適性 (A)

この印刷物は、印刷用の紙へリサイクルできます。