**助成事業進行報告書**

日本財団　担当者　殿

報告日付：2022年3月31日

事業ID：2019519405

事業名：森里海連環再生プログラム

団体名：京都大学フィールド科学教育研究センター

担当者名：伊勢　武史

TEL：075-753-2268

**〈進捗の概要〉**

本報告書では、日本財団・京都大学森里海連環再生プログラム「Re:connect（リコネクト）」事業の進捗を以下のとおり取りまとめる。2021年度の事業は、コロナウイルス感染拡大の影響を大きく受けながらも、実施可能な研究および社会連携を着々と進めており、進展がみられた。本年度は2年間にわたるRe:connect事業の最終年度であり、これまでの成果を反映させた研究や社会連携の進展に重点を置いた。

1. **組織について**

本事業は、京都大学吉田キャンパスおよび周辺地域においてRe:connect事業における研究および社会連携を遂行するコアメンバー・連携研究機関における事業を実施するサテライトメンバー・事務的なサポートを行う事業推進室・Re:connect事業が所属する京都大学森里海連環学教育研究ユニットによる進捗管理および重要事項の承認を行う事業推進委員会によって構成されている。事業推進委員会における意思決定を迅速に行うため研究プログラム運営ワーキンググループが設置されている。

1. **メンバーについて**

2022年3月31日現在、本事業の各構成体に所属するメンバーは以下のとおり。

（１）コアメンバー

京都大学フィールド科学教育研究センター・准教授・伊勢武史（事業代表者・研究リーダー）

京都大学こころの未来研究センター・教授・内田由紀子

滋賀大学データサイエンス学部・准教授・松井秀俊

京都大学森里海連環学教育研究ユニット・特定助教・大庭ゆりか

京都大学森里海連環学教育研究ユニット・特定研究員・村上弘章

京都大学森里海連環学教育研究ユニット・特定研究員・伊藤真

京都大学森里海連環学教育研究ユニット・特定研究員・亀岡大真

京都大学森里海連環学教育研究ユニット・特定研究員・友尻大輝

京都大学森里海連環学教育研究ユニット・特定研究員・打田篤彦

京都大学森里海連環学教育研究ユニット・特定研究員・山﨑彩

京都大学森里海連環学教育研究ユニット・研究員・芝田篤紀

京都大学森里海連環学教育研究ユニット・リサーチアシスタント・高屋浩介

京都大学森里海連環学教育研究ユニット・派遣職員・佐々木優

（２）サテライトメンバー

京都大学フィールド科学教育研究センター舞鶴水産実験所・教授・益田玲爾

北海道大学水産科学研究院・教授・笠井亮秀

国立環境研究所・主任研究員・亀山哲

（３）事業推進室

京都大学森里海連環学教育研究ユニット・特定職員・高見純子

京都大学森里海連環学教育研究ユニット・事務補佐員・野村眞由美

京都大学森里海連環学教育研究ユニット・事務補佐員・濱田綾香

京都大学森里海連環学教育研究ユニット・事務補佐員・冨田寿子

（４）事業推進委員会

京都大学フィールド科学教育研究センター・准教授・伊勢武史（事業代表者・研究リーダー）

京都大学フィールド科学教育研究センター・教授・徳地直子（事業推進委員長）

京都大学フィールド科学教育研究センター・教授・朝倉彰

京都大学フィールド科学教育研究センター・教授・三田村啓理

京都大学大学院人間・環境学研究科・教授・浅野耕太

京都大学森里海連環学教育研究ユニット・特定教授・山下洋

京都大学森里海連環学教育研究ユニット・特定教授・吉川左紀子

京都大学森里海連環学教育研究ユニット・特定職員・高見純子

**メンバーの着任・異動について**

　2021年4月1日より、前年度はリサーチアシスタントとして勤務していた打田篤彦氏、亀岡大真氏が、博士号取得見込みの獲得に伴い、特定研究員として勤務することとなった。さらに、特定研究員の公募を行ったところ、10名の応募があった。研究プログラム運営ワーキンググループで構成される人事選考委員によって書類審査を行い、4名の候補者を面接対象とした。人事選考委員による面接審査の結果、友尻大幹氏（前職は大阪大学国際共創大学院学位プログラム機構）を特定研究員として採用した。また、山﨑彩氏を北海道大学水産科学研究院にて勤務する特定研究員として採用した。

1. **研究の進捗**

Re:connect事業の目的は、森里海連環の解明と、それに基づく人と自然の関係性の再構築であり、海洋・河川・里山などの環境保全のため有効な解決策の提案を目指す。人工知能やビッグデータ統計など最先端の情報科学技術を駆使し、従来は困難だった観測や解析を実現することが本研究の特徴である。

**「forからwith」へ**

これまでのサイエンスは、社会や環境の「ために」何かをしてあげる、つまり「for」というマインドセットを持つのが常であった。それは一定の責任感を科学者に与えるという意味では効果があったが、その「上から目線」は、しばしば社会情勢との乖離をもたらすことが指摘されてきた。

対してRe:connect事業では、科学者が市民と「ともに」、つまり「with」の姿勢でサイエンスを遂行し、その結果を用いた環境保全を実現することが特徴である。そのためにシチズンサイエンスの積極的導入を進めている。シチズンサイエンスは、市民ボランティアが収集に協力して得られたデータを科学者が解析することで環境モニタリングなどを完成させるという枠組みであり、近年欧米などで数多くのプロジェクトが進行している。日本国内では本格的導入が遅れていたが、本事業が日本のシチズンサイエンスの最初の本格的実証例となることを目指している。

**人工知能の活用**

シチズンサイエンスの起爆剤としてRe:connect事業が着目しているのが人工知能である。たとえば、市民ボランティアから提供される画像に含まれる水辺のごみを人工知能で識別することで、手作業では到底不可能なビッグデータの収集が可能になる。2020年度は、ペットボトルなど水辺で目につき、深刻な環境問題として懸念されているプラスチックごみの自動識別を進めてきた。2021年度は、それに基づき人工知能モデルをスマートフォンアプリ「PicSea」として実装を行うことでシチズンサイエンスの実施を進めた。人工知能モデルの構築にあたっては、瀬戸内海沿岸部において広域調査を実施し、実際の漂着ごみの写真データを蓄積して教師データとした。このアプリは2021年11月にGoogle Playにて公開された。アプリのユーザーが海ごみの写真を撮影し投稿すると、その情報がアプリ内のマップに反映され他のユーザーに共有される機能が実装された。これにより、いつ・どこに・どのようなごみが存在するかのデータをシチズンサイエンスで蓄積することができ、効果的な清掃活動の実施に加えて、ごみの発生や移動のメカニズムの解明が可能となる。

**ビッグデータ解析**

森里海が川によってつながっていることは誰にでもわかる。しかし、何が・いつ・どのようにつながっているのか、定量的かつ総合的な理解は遅れている。サイエンスの対象として森里海のシステムは巨大であるため、観測がむずかしかったのがその原因である。

Re:connect事業では、近年入手が可能になったビッグデータ（人工衛星に搭載されたセンサー・電子化された政府の統計情報・シチズンサイエンスと人工知能により自動取得されるデータなど）を最新の統計技術で処理することで、森里海連環に関する新しい知見の発見を目指している。これにより、私たち市民が都市・田畑・里山で何をすれば、海にどのような影響がおよぶかという関係性がつきとめられ、エビデンスに基づく環境保全が可能となる。

2021年度は、人工衛星観測等のビッグデータを最新技術で解析し、森里海のつながりを解明した。人工衛星データから、陸上生態系の植物活性（NDVI）と、その地域を流域とする河川の河口付近の海洋のクロロフィルa濃度との関係性について、グレンジャー因果性による定量化を行った。その結果、北海道・東北など比較的人口密度の低い地域の河川では、流域の植物活性が河口付近のクロロフィルa濃度にグレンジャー因果を持つ確率が比較的高いことが判明した。これは、自然界の森里海のつながりが比較的保たれている度合いを定量化する手法として世界的に例をみないものである。

さらに、最新の技術である環境DNA 定量メタバーコーディングにより、舞鶴湾全域に網羅的に設置した100定点における全魚種の環境DNA濃度を解析し、これまでにない海産魚の生物多様性に関するビッグデータを挙げた。

**「****瀬戸内オーシャンズX」との連携**

日本財団事業「瀬戸内オーシャンズX」はRe:connect事業との親和性が高く、連携して事業を展開することで相乗効果が期待され、我が国の海辺環境の改善が可能になると考えている。そのため本事業では、研究活動の主要な対象地を瀬戸内海とし、広島・岡山・香川・愛媛の４県の自治体と連携しながら、海ごみの実態調査を進めていく。すでに香川県島しょ部でのフィールド調査およびドローンによるデータ収集を行っており、パイロットスタディを開始している。新型コロナウイルス感染が収束したのちは、市民とともにシチズンサイエンスの実施を行うが、それまでも分散型・オンライン型で実行可能なシチズンサイエンスを積極的に推進する。2021年度は、瀬戸内オーシャンズX関連事業として、9月のオンライントークイベントおよび2・3月のRE:CONNECT WEEKSを実施した。

1. **社会連携の進捗**

Re:connect事業は、市民と科学者がともにサイエンスを進め、そのエビデンスを活かして環境保全を行うところにある。そのためには、科学者による活動を市民に分かりやすく伝達し、賛同を得ることが不可欠である。市民にシチズンサイエンスに参加してもらうためには、相応の動機づけが必要となる。科学だけでなく科学者に親しみを持ってもらうこと・ファンになってもらうことを目的に社会連携を進めている。

Re:connectは、従来の社会連携事業と異なる特徴を持っている。従来ボランティアといえば、定年後の時間の余裕のある人たち、一部の意識の高い人たち、学校や職場など組織の意向に合わせる形で参加する人たちなどが主体となることが多かった。しかし本事業は、現代を忙しく生きる社会人（特に若い世代）が、自分の意思で興味を持って学び、参加したくなるような活動を目指している。そのための仕掛けとして、複数のコラボを実現させることで知名度を向上させ、ファンを獲得することを目指している。

**SNSの活用**

忙しい現代人はスマートフォンとSNSを使って情報を収集している。もともと環境保全に関心のある人だけでなく、潜在的に関心を持つ層を取り込むため戦略的にSNSを活用する。現在、Facebook・Instagram・twitter・YouTubeで定期的な情報発信を行っており、本事業の成果を分かりやすく伝えるためのプラットフォームとして機能させる。

**マスメディアとの連携**

スマートフォンアプリ「PicSea」の運用開始に伴い、香川県に本社を置く西日本放送との連携を実施し、「PicSea」の普及啓発のためのミニ番組制作を実施した。また、西日本放送のラジオやSNSによる多角的な広報活動も実施し、Re:connect事業の認知度を高めた。

**「劇場型研究」**

科学者は、独自の白い巨塔に閉じこもっているだけの存在ではいけない。Re:connect事業では、現在進行形で研究の様子が市民に開かれた「劇場型研究」を標榜している。科学者と市民が対話できるサイエンスカフェなどの場を設定するだけでなく、「ガラス張り」の研究活動を市民に見せることで、とかくブラックボックスになりがちなサイエンスへの親しみと信頼を向上させる。サテライトオフィスのロケーション候補を選定しており、今後具体的な活用を進めていく。

**企業やNPO法人との連携**

2021年度は、Re:connect事業に賛同するNTT西日本との連携を実施した。この連携活動では、Re:connectで開発された人工知能モデルを用いて森林の生物多様性の自動識別を行い、今後の森里海連環など環境科学の発展につながる成果が得られた。今後も、単なるCSR活動にとどまらない環境保全活動への展開を今後も進め、本事業の強みである人工知能による植生識別などを活用し、企業とwin-winの関係の構築を目指していく。

さらに、香川県を中心に活動するNPO法人アーキペラゴと密接に連携し、海ごみ情報の共有や、スマートフォンアプリ「PicSea」の活用方法についての議論などを実施した。

1. **活動の記録**

Re:connect事業の実施において2020年度下半期に実施した主な活動は以下のとおりである。なお、学会発表・論文発表などの事業実績は添付資料を参照のこと。

**研究進捗ミーティング（毎月第１・第２金曜日・15時から実施）**

参加者：Re:connectコアメンバー

Re:connectメンバーが交代で取り組んでいる事業について発表し、進展を共有する会議。研究進捗報告に加えて、新たな研究テーマについての活発な議論を行った。

**社会連携ミーティング（毎月第３金曜日・15時から実施）**

参加者：Re:connectコアメンバー・株式会社ぬえ

本事業について広く社会の認知を集め、シチズンサイエンスを成功に導くための手法を検討する会議。コアメンバーの研究内容や特性を社会連携業務委託先である株式会社ぬえと議論することで、市民に親しまれ協力を集められる企画を生み出す。2021年度はこれまでに引き続き、ウェブマガジンへの定期掲載・ウェブサイト構築・クリエイターとのコラボなどのアイデアの具体化を進めた。さらに、9月のトークイベントに著名な芸術家であるヤノベケンジ氏を招聘することや、2・3月のRE:CONNECT WEEKSで岡山県玉野市との連携など、活動について具体的な議論を行った。

**成果報告会（毎月第4金曜日・15時から実施）**

参加者：Re:connectコアメンバー

Re:connectメンバーが交代で取り組んでいる事業について、幅広い研究者を対象とした発表を行い、本事業の成果の啓発と普及を進めた。

**チームミーティング（週１回を目安に適宜実施）**

参加者：各研究チームメンバー

（１）人工知能、（２）ビッグデータ、（３）テキストマイニングそれぞれの研究チームが適宜実施し、作業分担と進捗を確認した。チームとして研究を行うことで迅速な進行が可能になっている。

**日本財団担当者との打ち合わせ（第6回：4月23日）**

参加者：コアメンバー・日本財団海野理事・宇田川氏・高階氏

今年度の社会連携についての打ち合わせを行った。Re:connectが実施している海ごみを自動識別するAIモデルおよびテキストマイニング研究に関する打ち合わせ、「Change for the Blue」および「瀬戸内オーシャンズX」に具体的に貢献する手法についての議論が行われた。

**日本財団担当者との打ち合わせ（第5回：6月15日）**

参加者：伊勢・兼松・高階氏・塩入氏

香川県を中心とした瀬戸内地域におけるごみの流れの科学的解明についての議論を行った。

**日本財団担当者との打ち合わせ（第7回：7月1日）**

参加者：コアメンバー・宇田川氏・高階氏

社会連携についての打ち合わせを行った。瀬戸内オーシャンズXキックオフシンポジウム・西日本放送での特集番組制作などについての議論が行われた。

**瀬戸内オーシャンズXキックオフシンポジウム（7月4日）**

Re:connectの概要について、シチズンサイエンスの意義について、人工知能の活用についてなど、京都大学の取り組みを広く啓発した。

**日本財団担当者との打ち合わせ（第8回：8月26日）**

参加者：伊勢・兼松・宇田川氏・高階氏・梅村氏

Re:connect事業の後継事業の目的と座組についての議論を行った。

**日本財団担当者との打ち合わせ（第9回：10月12日）**

参加者：伊勢・兼松・宇田川氏・高階氏・梅村氏

Re:connect事業の後継事業の目的と座組についての議論を行った。

**主催イベント「自然に対する目のツケドコロ」（6月26日）**

環境問題に取り組む「目のツケドコロ」について、ピアニストの赤松林太郎氏とのオンライン対談を行った。200名を超す視聴者を交えて、活発な議論が交わされた。

**主催イベント「ヤノベケンジ・淀川テクニックと語る瀬戸内の環境問題と現代アート」（9月25日）**

瀬戸内海を中心として環境問題の啓発に関する芸術活動を実施しているヤノベケンジ氏・淀川テクニック氏とのオンライン対談を行った。NPO法人アーキペラゴの森田氏や、瀬戸内国際芸術祭などで活躍する「こえびネットワーク」の甘利氏も招き、芸術をきっかけとした海ごみ問題の改善について議論を行った。スマートフォンアプリ「PicSea」の実演も行った。

**主催イベント「牡蠣養殖用パイプでアイロンビーズ製作！〜海ごみからアートへ〜」（11月20日）**

瀬戸内海で特に目立つのは、カキ養殖用のパイプ。市民の身近なところに潜む環境問題を啓発するとともに、海ごみを活用した実用作品・アート作品の制作を提案するワークショップを実施した。スマートフォンアプリ「PicSea」の実演も行った。

**主催イベント「RE：CONNECT WEEKS」（2月20日・2月25-3月15日）**

RE:CONNECT活動を総括するイベントとして「RE：CONNECT WEEKS」を実施した。スマートフォンアプリ「PicSea」の実演、シチズンサイエンス企画「地Q」の体験会、海ごみ工作ワークショップ、海ごみアーティストによる展覧会を実施し、1,000名以上の来場者を集めた。メディアにも多数取り上げられた。

**主催イベント「シチズンサイエンスの教室」（11月16-3月15日）**

NPO法人グリーンズの兼松氏をコーディネイターとして、全8回にわたり、シチズンサイエンスにかかわるさまざまなゲストを招いたオンライントークイベントを実施した。市民に対するシチズンサイエンスの啓発となるとともに、シチズンサイエンスで環境問題を改善するためのネットワークづくりとしても機能した。

**海洋ごみ調査（第9回：7月7-9日）**

参加者：人工知能担当メンバー

対象地：香川県本土および小豆島

海ごみの自動識別とシチズンサイエンス化の実現のためのデータ取得を実施した。海ごみの堆積する海岸を調査し、深刻度の高い対象物を優先して研究対象とした。スマートフォンを用いた画像データ収集を行った。

**海洋ごみ調査（第10回：7月24-25日）**

参加者：人工知能担当メンバー

対象地：和歌山県和歌山市および友ヶ島

海ごみの自動識別とシチズンサイエンス化の実現のためのデータ取得を実施した。海ごみの堆積する海岸を調査し、深刻度の高い対象物を優先して研究対象とした。スマートフォンを用いた画像データ収集を行った。

**海洋ごみ調査（第11回：8月19-21日）**

参加者：人工知能担当メンバー

対象地：和歌山県美浜町から新宮市にかけて

海ごみの自動識別とシチズンサイエンス化の実現のためのデータ取得を実施した。海ごみの堆積する海岸を調査し、深刻度の高い対象物を優先して研究対象とした。スマートフォンを用いた画像データ収集を行った。

**海洋ごみ調査（第12回：10月1-3日）**

参加者：人工知能担当メンバー

対象地：石川県輪島市から珠洲市にかけて

海ごみの自動識別とシチズンサイエンス化の実現のためのデータ取得を実施した。海ごみの堆積する海岸を調査し、深刻度の高い対象物を優先して研究対象とした。スマートフォンを用いた画像データ収集を行った。

**海洋ごみ調査（第13回：1月26-28日）**

参加者：人工知能担当メンバー

対象地：岡山県玉野市周辺と愛媛県四国中央市から香川県東かがわ市にかけて

海ごみの自動識別とシチズンサイエンス化の実現のためのデータ取得を実施した。海ごみの堆積する海岸を調査し、深刻度の高い対象物を優先して研究対象とした。スマートフォンを用いた画像データ収集を行った。

**海洋ごみ調査（第14回：2月11日）**

参加者：人工知能担当メンバー

対象地：香川県三豊市

海ごみの自動識別とシチズンサイエンス化の実現のためのデータ取得を実施した。海ごみの堆積する海岸を調査し、深刻度の高い対象物を優先して研究対象とした。スマートフォンを用いた画像データ収集を行った。また、RE：CONNECT WEEKSのためにごみの収集も行った。

**海洋ごみ調査（第15回：2月12-15日）**

参加者：人工知能担当メンバー

対象地：広島県大竹市から岡山県備前市にかけて

海ごみ調査アプリ「PicSea」の論文化のためのデータ取得を実施した。海ごみの堆積する海岸を調査し、スマートフォンアプリを用いて画像データ収集を行った。

**海洋ごみ調査（第16回：3月16-19日）**

参加者：人工知能担当メンバー

対象地：愛媛県伊予市から香川県高松市にかけて

海ごみ調査アプリ「PicSea」の論文化のためのデータ取得を実施した。海ごみの堆積する海岸を調査し、スマートフォンアプリを用いて画像データ収集を行った。

**事業推進委員会（第3回：10月13日）**

参加者：事業推進委員

手続きにのっとり特定研究員の欠員補充人事が行われ了承された。また、ウェブサイトの運用、社会連携戦略についての議論と情報共有が行われた。

**事業推進委員会（第4回：2月10日）**

参加者：事業推進委員

2021年度採用の特定研究員人事が議論され、3名の採用が決定した。

**研究プログラム推進会議（第3回：12月7日）**

参加者：コアメンバー・事業推進室

研究の進捗についての共有が行われた。また、シチズンサイエンスのためのサイエンスリーグ構想についての議論が行われ、方向性を決定した。

**研究プログラム推進会議（第4回：3月1日）**

参加者：コアメンバー・事業推進室

研究および社会連携の進捗確認が行われ、次年度に実施する活動の検討が行われた。

**事業推進委員会（第5回：2021年6月16日）**

議　題　１．事業推進委員会委員の追加について

　　　　２．2021年度事業計画について

　　　　３．2021年度の予算について

報　告　１．構成メンバーについて

　　　　２．2020年度事業報告について

　　　　（１）RE:CONNECT事業について

　　　　（２）フィールド研への貢献について

　　　　（３）次世代連携事業について

　　　　３．2020年度決算報告について

　　　　４．経理事務手続きについて

**事業推進委員会（第6回：2021年7月19日）**

議　題　１．人事選考時における過程及び労働条件等の決定に関する申合せの制定について

　　　　２．年間スケジュール及び進捗状況の確認について

　　　　３．アプリ開発について

報　告　１．OAの採用について

　　　　２．2021年度次世代連携事業について

**事業推進委員会（第7回：2021年8月23日）**

議　題　１．事務発注対象の業務委託について

報　告　１．OAの採用について

　　　　２．構成メンバーについて

　　　　３．2021年度次世代連携事業について

**事業推進委員会（第8回：2021年9月13日）**

議　題　１．現プロジェクトについて

報　告　１．OAの採用について

　　　　２．2021年度次世代連携事業について

**事業推進委員会（第9回：2021年12月14日）**

議　題　１．ユニットの廃止について

報　告　１．社会連携事業の進捗状況について

　　　　２．「森里海ラボ by ONLINE 2021」の実施について

　　　　３．「第7回京都大学・日本財団森里海シンポジウム」の開催について

**研究プログラム推進会議（第5回：2021年7月5日）**

議　題　１．社会連携の進捗状況について

　　　　２．構成員について

　　　　３．経理等の事務手続きについて

　　　　４．外部資金への応募について

　　　　５．兼業について

　　　　６．研究業績の報告について

**研究プログラム推進会議（第6回：2021年10月4日）**

議　題　１．社会連携について

**研究プログラム推進会議（第7回：2022年1月13日）**

議　題　１．社会連携イベントについて

　　　　２．成果のとりまとめについて

　　　　３．予算執行について

**著書の出版（2022年1月7日）**

　伊勢武史、「2050年の地球を予測する ――科学でわかる環境の未来」ちくまプリマー新書

　環境問題に関する著書であり、Re:connect活動に関連の深い内容を発表している。

1. **予算の執行状況**

（単位：円）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **予　算　額** | **執行済額** | **繰　越　額** |
|  |  |  |

* 3月31日時点の支払済分に加え、2021年度発注済の金額を含む

1. **今後の展開**

Re:connect期間中において、新型コロナウイルスが研究活動および社会連携活動に与えた影響は否定できない。しかし我々は現時点で可能な業務を着々と遂行しており、今後感染が収束した際には勢いを持って成果を達成していく準備ができている。Re:connect事業は2021年度末をもって終了となるが、かかわったメンバーは、今後も事業の成果を活用し、環境問題の解明とシチズンサイエンスのさらなる充実のためにはげんでいく。

**研究活動**

Re:connectで得られた成果を活用し、瀬戸内オーシャンズX事業との連携を進め、人工知能を活用した陸から海へのごみの流れの解明・マイクロプラスチックの定量計測なども検討していく。特に、開発されたスマートフォンアプリ「PicSea」を用いたデータ取得を継続し、これまで未解明だった海岸漂着ごみの動態を解明し、根本的な解決のための糸口をさぐる。

**社会連携活動**

ウェブメディアを中心に、Re:connect事業を紹介する企画を引き続き実施していく。「瀬戸内オーシャンズX」との連携を強化し、瀬戸内地域の行政・NPO・企業と密に連絡を取りつつ社会連携を行う。NPO法人グリーンズと連携し、現地でのイベント登壇やステークホルダーとの連携を実施する。現地から得られたデータを科学者として解析する活動を行うことで、シチズンサイエンスの協力者にRe:connect事業の価値についての普及啓発を行う。

以上