

専門技能ボランティアとの協働による 地球環境研究を支援するための情報サービスの開発

近藤 康久・石川 智士（総合地球環境学研究所）

榎本 真美（Women Who Code Tokyo）

学術論文のオープンアクセスが一般化すると、市民（非職業研究者）が職業研究者とは異なる立場・視点・意識でデータを収集・分析することにより、職業研究者が思いもよらない研究手法や解釈を生み出すという市民参加型科学（シチズンサイエンス）がさかんになるものと予想される。そこで、シチズンサイエンスによる地球環境研究を支援するための情報サービスを構想するアイデアソンを、プロボノ（専門技能ボランティア）とともに行った。その結果、生活実感に基づいて共感しやすい問題を設定したり、ゲーミフィケーションによってリピーターを増やしたりするなど、市民が意欲的に研究に関与するための動機付けが重要であるという知見が得られた。

Developing an information service to support global environment research through collaboration with *pro bonos*

Yasuhisa Kondo / Satoshi Ishikawa (Research Institute for Humanity and Nature)

Mami Enomoto (Women Who Code Tokyo)

It is anticipated that open-accessed scholarly journal articles trigger citizen science, in which non-professional researchers collect and analyze data from a different viewpoint or motivation to produce novel research methods and interpretations beyond the conventional view of professional researchers. Based on this anticipation, we held an ideathon with *pro bonos* (or skilled volunteers) to design an information service to support global environmental research by citizen science. The results enlightened the importance of motivating civil volunteers to be engaged into research by inventions such as gamification and setting agenda that can easily be understood by their everyday experience.

1. はじめに

2015 年 3 月に内閣府の「国際的動向を踏まえたオープンサイエンスに関する検討会」が、公的研究資金による研究成果を社会から広く容易に利用できるようにしてイノベーションをうながすオープンサイエンスの方針を取りまとめた[1]。オープンサイエンスは、具体的には学術論文や科学データの無料オンライン公開（オープンアクセス）のかたちをとる。オープンアクセスが一般化すると、特定の問題に関心をもつ市民（非職業研究者）が、プログラミングなどの専門技能や問題に対する知識を活かしつつ、職業研究者とは異なる立場・視点・意識をもってデータを収集・分析することにより、職業研究者が思いもよらないような研究手法や解釈が生み出される可能性がある。また、職業研究者が市民発の研究手法や成果を取り入れるとともに、社会との協働をより強く意識した課題設定や成果発信を行うようになり、研究が新しい方向へ発展していくことが期待される。オープンサイエンス時代の到来は、このよ

うな市民参加型科学（シチズンサイエンス）の発展をうながすものと予想される。

いっぽう、近年の地球環境問題を俯瞰すると、たとえば二酸化炭素排出量の増大が気候変動に影響を及ぼし、異常気象による災害リスクが増大したり、新興国の工業化に伴う PM2.5 などの越境汚染によって健康リスクが増大したりするなど、環境問題の発生源としても被害対象としても人間が主要なアクターであることが改めて認識されるようになってきた。そのため、人間と自然が調和する社会のありようを理解し、あるべき姿を構想・設計するためには、人文・社会科学と自然科学の学際連携が不可欠であり、さらに政府や地方自治体、企業、NPO、地域住民など社会の多様なステークホルダーとの協働を通じて課題を設定し（co-design）、学知を創出し（co-production）、成果を社会に実装する（co-dissemination）という超学際型（transdisciplinary; TD）の研究アプローチをとる必要性が高まっている[2][3]。

このような地球環境研究の動向と、昨今のオープンサイエンスの動向を考え合わせると、今後数

年のうちに、超学際研究が、社会の主要なステークホルダーとの協働という枠組みから、シチズンサイエンスの方向へシフトしていくものと予想される。そこに地球環境学にかかわる諸機関に蓄積された多様な情報を効率的に検索し統合的に分析するしくみがあると、地球環境研究におけるイノベーションの創出を支援できるものと見込まれる。

このような予想に基づき、総合地球環境学研究所（地球研）の平成 27 年度コアプロジェクト予備研究「オープンサイエンス時代の社会協働に基づく地球環境研究を支援する情報サービスの実現」では、オープンサイエンス時代の到来を見すえ、研究者以外の利用者にも使いやすく、かつ実際に使ってもらえる地球環境研究情報の検索・提供サービスを、市民との協働により開発し、実用化することを目指している。その過程で、地球環境学のオープンサイエンスにかかわる超学際コミュニティを形成するとともに、研究データの公開を促進することによって、地球環境学にオープンサイエンスを研究風土として定着させ、新たなイノベーションを創発する。以上の目的を達成するための第一段階として、地球環境研究の情報基盤をレビューしたうえで、市民との協働によるサービス構想検討会（アイディアソン）を試行した。本稿ではその結果について報告する。

2. 地球環境研究の情報基盤

地球環境研究の情報基盤としては、日本においては地球環境情報統融合プログラム DIAS が地球観測ビッグデータを統合・解析するためのワークベンチを提供し、学際研究や TD のための国際的情報基盤（e-Infrastructure）の検討作業において、最も包括的な先進事例との評価を受けている[4]。また、総合地球環境学研究所（地球研）においては、「大学間連携を通じた広域アジアにおける地球環境学リポジトリの構築：環境保全と地域振興を目指す新たな知の拠点形成事業」において、環境問題の因果関係可視化ツールの開発を進めている[5]。研究者以外の利用者も想定した学術情報サービスとしては、国立環境研究所が「環境展望台」[6]という地球観測マップのポータルサービスを提供している。

これらのシステムにおいては、地球環境データを登録して、横断的に検索したり解析したりする仕組みがすでに実現している。しかし、職業研究者以外の利用者にシステムを使いこなしてもらうには、あるいはそれ以前にシステムを使いたいと思ってもらうには、直感的に操作できるインターフェースを用意したり、情報検索を懇切丁寧にサポートしたり、あるいはシステムを使いながら地球環境問題について考えるイベントを催したりといったソフト面の工夫が必要である。

3. アイディアソン

以上の認識をふまえ、2015 年 10 月 3・4 両日に地球研にて、女性による専門技能ボランティア（プロボノ）グループ Women Who Code Tokyo（WWCT）との共催により、地球環境問題の研究を研究者と市民が協働して進めるために必要なデータや情報を収集・分析するサービスを、市民の目線で構想するという趣旨のアイディアソンを実施した。



図 1 アイディアソンのバナー（和波里翠氏制作）

Figure 1 Web banner of the ideathon (designed by Satomi Wanami).

表 1 アイディアソンのプログラム

Table 1 Program of the ideathon.

DAY1 : 10 月 3 日 (土)
13:00 開会挨拶 (窪田順平・地球研副所長)
13:10 ウォーミングアップ
13:30 所内見学ツアー
14:00 地球研教員によるインプットセミナー
- こんなサービスを作りたい (近藤康久) - 地球研アーカイブスの歩き方 (安富奈津子) - プロジェクトの現場から (浅野悟史)
14:30 アイディア出しワークショップ
研究者へのインタビューを含む。
16:45 まとめ
17:00 終了
17:30 懇親会
DAY2 : 10 月 4 日 (日)
9:00 受付開始
9:15 DAY1 の振り返り
9:20 企画書の作り方
9:30 企画書作りワークショップ
12:00 成果発表
13:00 終了
13:10 打ち上げランチ
14:30 解散

3.1. 準備

アイディアソンの準備は、開催の約 2 か月前に開始した。著者（近藤・榎本）と WWCT のコアメンバーで企画打ち合わせを行なったところ、参加者として想定される 20～30 歳代の女性 IT スペシャリストたちは、IT 技術を活用した社会貢献に対する関心とモチベーションは高いものの、地球環境問題は抽象的で生活実感とかけ離れているため、問題への関心や解決への貢献が参加の

動機となりにくいので、たとえば食の安全保障 (food security) やフェアトレードなど、身近な生活に引きつけた問題を設定してアイディアソンのゴールを明確にする必要性が指摘された。そこで、「Happy Life Ideathon～地球とこれからを良くするサービスを創ろう」をタイトルに掲げ (図 5), 身近な環境問題のソリューションを提案することをゴールに設定してプログラムを組み立てた (表 1)。タイトルにいう「これからを良くする」とは、地球環境研究のキーワードである持続可能な発展 (sustainable development) と人類の福利 (human well-being) を、環境学を学んだ経験のない参加者にも直感的に理解できるように言い換えたものである。

3.2. 参加者構成とプログラム

アイディアソンには、WWCT からプロボノ 12 名、地球研から教職員 8 名が参加した。WWCT からの参加者は「地球と暮らしをよくしたい、あるいは、そういう研究を手助けしたい、と思う 20 歳以上の女性。IT やサイエンスに関する知識や経験は問わない」という条件で、WWCT のウェブサイト [7] と Facebook を通じて公募した。参加したプロボノは、IT エンジニア、プランナー、ユーザーエクスペリエンスデザイナー、ウェブデザイナー、サイエンスコミュニケーター、リサーチアドミニストレーター、図書館職員等からなり、地球研から参加した教職員の内訳は、研究系職員 6 名 (うち男性 5 名)、技術系職員 1 名、事務系職員 1 名 (いずれも女性) であった。

アイディアソン初日は、開会挨拶に続いて、ウォーミングアップを兼ねて個人単位でのブレインストーミングを行なった。ブレインストーミングには「マンダラート」という手法を用いた。具体的には、3 行×3 列の空白セルのグループが 3 行×3 列の曼荼羅上に配列してあるワークシートを用いて、はじめに各グループの中央のセルに地球環境に関する単語を書き込み、ついで隣接する 8 つのセルに、中央のセルに書き込んだ単語から連想する単語を思いつくままに素早く書き込んでいった (図 2)。

マンダラートによるウォーミングアップに続いて、3 つのグループに分かれ、地球研職員の引率による所内見学を行なった。これが初対面の参加者どうしが打ち解けるアイスブレイキングの役割を果たした。

所内見学ツアーを終えてメイン会場のセミナー室に戻ってきた後、地球研の研究者によるインプットセミナーを行なった。インプットセミナーでは、地球研の紹介と地球環境問題の特性、およびアイディアソンのゴールを簡潔に説明した後、地球研の研究資源を蓄積した地球研アーカイブス・データベース [8] の説明およびプロジェクトの事例紹介についてそれぞれの担当者が説明した。説明内容は、ホワイトボードに貼り付けた

A0 サイズ大の模造紙に、イラストレーターがグラフィックスを交えてリアルタイムでまとめていくグラフィックレコーディングの手法を用いて可視化した (図 4)。

ブレインストーミング・ワークシート

文化	身体	生物	生態系	遺伝子	ゲノム	衛星	JAXA	観測
相互関係	環境	研究	浮動	生命	自然	太陽	惑星	宇宙
生態系	影響	リスク	子孫	根源	法則	地球	システム	天体
みん	人間	サル	生命	コング	社会	町	畑	虫
生存	人類	歴史	変化	システム	経済	山	大地	土
進化	社会	考古	創	原則	理論	海	川	草
ホヤン	惑星	生態系	社会	人	大地	今	人	動物
ビッグバン	宇宙	望遠鏡	風	自然	海	健康	生き物	植物
深達	ロマン	観測	土	川	山	長寿	死	みん

図 2 マンダラートの一例

Figure 2 An example of self-brainstorming worksheet.



図 3 グループワークの風景

Figure 3 A snapshot of the group work.

インプットセミナーの内容を受けて、2 人 1 組のペアによる対話型のブレインストーミングを数回行い、1 人あたり 3 枚のアイディアシートにサービスのタイトルと概要を書き込んだ。その後、参加者全員でアイディアシートを見て回り、気に入ったアイディアシートに 1 人 1 個ずつ、総数無制限で印をつける形式の投票により、上位 3 つのアイディアを絞り込み、3 つのグループに分かれて、初日の終盤から 2 日目にかけてサービスの企画を練った (図 3)。各グループには地球研の研究者がメンターとして参加し、環境研究の視点からアイディア企画に助言を行なった。

3.3. 成果

以下に、最終成果として出された 3 つのアイディアの概要を記す。

3.3.1. 「Mix!! 琵琶湖」

1つ目のグループは、「Mix!! 琵琶湖」と題し、琵琶湖の水草堆肥を活用するアプリケーションを提案した(図5)。これは、地球研の研究プロジェクト「生物多様性が駆動する栄養循環と流域圏社会-生態システムの健全性」(プロジェクトリーダー:奥田 昇准教授)が滋賀県や地域住民とともに取り組んでいる、駆除した水草を堆肥として再利用する事業を活性化するための情報サービスの構想を意図したものであり、同プロジェクトの研究員がメンターとなって企画を補助した。家庭菜園を趣味とする市民を主たるユーザーに想定して、菜園用品購入のために来店するホームセンターで水草堆肥を配布したり、育てた野菜の写真日記をソーシャルネットワークサービス(SNS)のコミュニティーで公開・共有したりする点に、ユーザー層を効果的に取り込む工夫がなされている。タイトルの「Mix」は、「水草」と、このサービスの提供を通して期待される成果の「Mix」、すなわち水草堆肥という地域資源を媒介として自治体、研究機関、企業、民間団体、地域住民といった社会の多様なステークホルダーが混じり合うこと(mix)をかけている。

3.3.2. 「バーチャル親戚」

2つ目のグループは「バーチャル親戚」と題して、「疎遠な血縁より親密な他人」「人=コンテンツ」をキーコンセプトに、SNSを通じて仮想的な親戚関係を結べるサービスを提案した(図6)。人々が孤立しがちな現代社会にあっては、人とつながることに潜在的なニーズがある。人とつながることで災害時の協力体制などのライフラインが確保でき、しかも知識の拡大や自己実現をはかれることでライフスタイルを充実させることができる。具体的には、動画や仮想現実(VR)を使って体験をバーチャルに共有することで、「関わりたい」というモチベーションを高め、会話が生まれて実際に会い、リアルな体験を共有することが、感動の共有を生み、その共有性が当事者意識の涵養につながる。このように人間関係をバーチャルからリアルへ変容させることが、サービスの担う重要な役割と位置付けられた。

3.3.3. 「道くさ食うログ」

3つ目のグループは、「道くさ食うログ」と題し、救荒植物(道草)の価値を再発見することにより、人間の生きる力を育てるサービスを提案した(図7)。「自炊に疲れた一人暮らしのOLが野草を摘んで持ち帰る話」という意外性のあるプ



図4 インプットセミナーのグラフィックレコーディング (和波里翠氏制作)
Figure 4 Graphic recording of the input seminar (drawn by Satomi Wanami).

ロットをライフハック系の読み物サイトに掲載し、そこからユーザーをウェブアプリに誘導して、植物を擬人化したロールプレイングゲームやインGRESのような位置情報ゲームを通して、野草や救荒植物に関する知識を獲得するというゲーミフィケーションの仕掛けを用意した。IT スキルに長けた男性や、サバイバルマニア、植物マニアを初期多数派 (early majority) として、オンラインのクチコミでユーザーを獲得する。このゲームを開発する背景には、世界的な気候変動による大災害の発生や、人口構造の変化による食糧問題の発生、あるいは急速な都市化の進行という「メガトレンド」[12]があり、ゲームの内容がこのトレンドに沿うため、今後ビジネスとして発展する可能性が高い、という説明がなされた。

4. 考察：アイデアソンに学ぶ

以上のサービス構想は、プロボノと研究者のグループによる自由な発想に基づくアイデアであり、それ自体が地球環境研究に直接結びつくものではない。しかし、社会との協働による TD 研究を成功させるためのヒントを各所に見いだすことができる。たとえば、「Mix!! 琵琶湖」は、野菜を育てるといふ、それを行う誰もが身近に自然を感じられる活動に注目し、ウェブ情報サービスを通して体験を共有することにより、水草堆肥という地域資源の有用性とその後にある環境問題に対する認識をステークホルダー間で共有することが可能になることを示す。「バーチャル親戚」は、研究者と社会のつながりもまた、バーチャルなコミュニケーションから初めて、双方が関与 (engagement) のモチベーションを高めることで、関係がリアルなものに変容することが示唆される。また、「道くさ食うログ」は、生活実感に基づいて共感しやすい問題を設定したり、非日常性とゲーミフィケーションをミックスさせたりすることによって、無関心層を環境研究に関与させる可能性を示している。

本稿では、プロボノと研究者の協働により、TD 型の地球環境研究を支援するサービスを構想する取り組みを取り上げた。このように、市民が社会課題を解決するために自らの専門技能を活かして主体的に技術開発を行うことを、シビックテックという。シビックテックを取り入れた研究開発をさらに進めることにより、TD を通じた地球環境研究にさらなるイノベーションが起きることが期待されよう。

謝辞

本研究は平成 27 年度総合地球環境学研究所コアプロジェクト予備研究「オープンサイエンス時代の社会協働に基づく地球環境研究を支援する情報サービスの実現」による成果の一部である。

本稿が研究対象とするサービスならびにオープンサイエンスの動向については、奥田 昇、北本朝展、窪田順平、熊澤輝一、関野 樹、舩橋真俊、村山泰啓、安富奈津子 (50 音順) 各氏から情報と助言を得た。また、アイディアソンの成果は Women Who Code Tokyo と地球研からの参加者との共同作業の賜物である。ここに記して感謝申し上げる。

参考文献

- 1) 国際的動向を踏まえたオープンサイエンスに関する検討会：我が国におけるオープンサイエンス推進のあり方について～サイエンスの新たな飛躍の時代の幕開け～
(<http://www8.cao.go.jp/cstp/sonota/openscience/index.html>) (参照 2015-09-14).
- 2) Mauser, W., Gernot K., Martin R. et al.: Transdisciplinary global change research: the co-creation of knowledge for sustainability, Current Opinion in Environmental Sustainability, Vol.5, No.3-4, pp.420-431 (2013).
- 3) 渡邊誠一郎, 中塚 武, 王 智弘 (編): 臨床環境学, 名古屋大学出版会 (2014).
- 4) 北本朝展, 川崎昭如, 絹谷弘子, 玉川勝徳, 柴崎亮介, 喜連川優: 地球環境情報統融合プログラム DIAS: データ共有に基づく社会課題解決, 情報管理, Vol. 58, No. 6, pp. 413-421 (2015).
- 5) 関野 樹, 原正一郎, 近藤康久, 窪田順平, 秋道智彌: 「地球環境学リポジトリ」ーセマンティック技術による研究資源の異分野連携, 研究報告人文科学とコンピュータ (CH), Vol. 2014-CH-103. No.1, pp. 1-6 (2014).
- 6) 川畑隆常: 環境情報メディア「環境展望台」の取り組みについて, 環境情報科学, Vol.42, No.2, pp. 16-21 (2013).
- 7) Women Who Code Tokyo: Happy Life Ideathon～地球とこれからをよくするサービスを創ろう, 入手先
(<http://www.meetup.com/Women-Who-Code-Tokyo/>) (参照 2015-11-10).
- 8) 関野 樹・安富奈津子: 異分野混在の研究資源をいかに残すか?ー「地球研アーカイブス」の試みー, 研究報告人文科学とコンピュータ (CH), Vol. 2014-CH-101. No.6, pp. 1-6 (2014).
- 9) 浅野悟史他: Mix!! 琵琶湖, 入手先
(<http://archives-contents.chikyu.ac.jp/3124/MIX.pdf>) (参照 2015-11-12).
- 10) 石川智士他: バーチャル親戚, 入手先
(<http://archives-contents.chikyu.ac.jp/3125/Shinseki.pdf>) (参照 2015-11-12).
- 11) 和波里翠他: 道くさ食うログ, 入手先
(<http://archives-contents.chikyu.ac.jp/3126/Michikusa.pdf>) (参照 2015-11-12).
- 12) PwC Japan: メガトレンド～5 つのメガトレンドと潜在的影響, 入手先
(<http://www.pwc.com/jp/ja/megatrends.html>) (参照 2015-11-12).



図 5 アイディアソンで生まれたサービス構想 (1) 「Mix!! 琵琶湖」 [9]

Figure 5 Outcome of the ideathon (1) “Mix!! Biwako”.



図 6 アイディアソンで生まれたサービス構想 (2)「バーチャル親戚」[10]
Figure 6 Outcome of the ideathon (2) “Virtual Relatives”.



図 7 アイディアソンで生まれたサービス構想 (3)「道くさ食うログ」[11]

Figure 7 Outcome of the ideathon (3) "Michikusa-Kuu Log" (Loiter-and-Grass-Eater's Weblog).