

## 2025（令和7）年度 FS 最終報告書

|                     |  |
|---------------------|--|
| FS研究課題名             | (和文) シチズンナレッジを活用した気候変動への態度行動変容の可能性   |
|                     | (英文) Examining Attitude and Behaviour Change towards Climate Change by Utilizing Citizen Knowledge |
| FS責任者<br>(所属・職名・氏名) | 東京都市大学環境学部・教授・馬場 健司  |
| 所属プログラム             | 地球人間システムの連環に基づく未来社会の共創プログラム  |
| 研究期間                | 2025年4月1日 ~ 2026年3月31日   |

本報告書はFSの研究成果として地球研ホームページに掲載します。  
ページ制限はありません。また、図表を使っていたことも可能です。

### 1 研究概要

本研究は、気候変動問題を題材として、シチズンサイエンスによりフロントランナー(シチズンサイエンティスト)らで収集した市民知(シチズンナレッジ)、過去の伝統知を、科学知と対等に位置づけ使い分けたり棲み分けたりすること(調整)や、両者を交流させたり、融合させたりしながら、SFプロトタイピングをはじめとする様々な形のナラティブとして、専門家、政策担当者やステークホルダーらとともに構築する。そして、このようなナラティブが、社会のより幅広い層(警戒派や懐疑派などの類型毎)の参加によるオフライン・オンラインでの熟議を行い、脱炭素・気候変動適応社会の構築に向けて人々の態度行動変容へ及ぼす影響を検証する。また、諸外国という異文化や、天文学などの異分野でのシチズンサイエンスにおける専門家と市民のバウンダリの相違などを明らかにし、今後のシチズンサイエンティストのあり方についても検討する。このようにして、科学知だけではない、地域の市民知、伝統知を積み上げたエビデンスベースによる政策形成の具現化や環境レガシーの構築を目指す。

### 2 FSで得られた成果

FSでは、大別して5つの内容を実施した。以下ではそれぞれについて説明を加える。

昨年度に気候変動影響評価等の専門家69名を対象として、代表者らが過去に実施したシチズンサイエンス(CS)についての質問紙調査の結果より、専門家が活用可能だとするCSによるモニタリングデータとして、例えば気候変動の観測・監視(大気)分野では、観測空白域におけるGHG濃度、永久凍土地帯や森林火災の監視、積雪・降雪のデータ等が挙げられており、大別した分野としては、気候変動の観測・監視、農業・森林・林業・水産業、自然生態系、沿岸域における自然災害、健康が挙げられている。本FSでは、科学知を起点として市民知・伝統知を融合・協働するケースとして、健康(暑熱)分野におけるCSの可能性について探ることとした。

まず、国外の動向を文献調査により把握したところ、米国海洋大気庁(NOAA)の熱波協働モニタリングセンター(暑さ

の監視と回復力に対するコミュニティベースのアプローチの推進に焦点を当てた中核研究拠点)では、「暑さ監視プログラム」を全世界で進めており、インドのスーラト市で実施された事例を以下に紹介する。この事例では、公募された一般市民が、計測機器の取り扱いについて主催者(専門家)のインストラクションを受けた後、計測当日には、計測機器を取り付けた車に乗ってそれぞれの運転ルートにおいて朝夕の2回に計測し、スマートフォンをインストールしたアプリを介して気温と湿度のデータをウェブGISに登録することを行っている。専門家はこのCSによるデータも利用して、2030年、2050年、2100年時点における市内各地の気温予測をウェブGIS上に出力している。このような市民知、科学知を素材として、モニタリングの参加者を中心とするフォーカスグループディスカッションを行い、参加者から暑熱分野における自分事として取り組み可能な気候変動適応策を導出している。この事例は、科学知を起点として市民知・伝統知を融合・協働し、CSの参加者というフロントランナーの態度行動変容の可能性を探ったものであり、本研究と非常に親和性の高い取り組みといえる。

次に、国内サイトにおいて、実施した暑熱分野での取り組みについては以下のとおりである。神奈川サイトでは、県行政が「かながわ暑さ調べ」という取り組みを従来より実施している。これは、県民200名を公募し、暑さ指数計を配付し、事前に説明会にて操作方法や測定結果の報告方法などについて説明したうえで、何日かの一斉測定日に暑さ指数を測定、報告し、ウェブサイトにて後で共有するものである。本研究はこの取り組みと協働して、CSの参加者に対してワークショップへの参加を呼びかけ、10月30日に2.5時間ほどで、専門家からの話題提供と、グループワークを行って、観測データの活用や将来の暑熱対策をテーマに意見交換を行った(図1)。参加者の生活実感に基づく多様な気づきや提案が共有され、気候変動を「自分事化」して態度行動変容へつなげる意識の醸成につながった。事前に神奈川県気候変動影響を題材としたナラティブ(SF物語; 後述)を読んできた反応も探したが、こちらについては幅広い意見が寄せられ、SFプロトタイプとしてのワークショップの運営を検討する際の示唆が得られた。

| 1           | ①この夏実施した暑さ対策  | ②実施すべきだったと思う暑さ対策  | ③暑さ対策のために必要な支援   |
|-------------|---|---|--|
| 個人・家庭レベル    | <ul style="list-style-type: none"> <li>非悪感を持たずエアコンつけたまま寝る</li> <li>暑さとエアコン使用のバランスを考えた</li> <li>寝るときは窓を開け放して網戸にする</li> <li>エアコンなしで寝てみたら生きていた</li> <li>暑さに負けない体づくりをしてほぼ毎日歩いていた</li> <li>日中の外出を避け日没後に</li> <li>暑さ指数計を購入した</li> <li>毎朝の気象情報と2週間の天気予報をこまめにチェック</li> <li>外出時は暑さ指数計を持ち歩く</li> <li>水分・塩分・ミネラルを首段以上に</li> <li>外出時は必ず水のペットボトルを持ち歩く</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>エアコンを買い替えればよかった(2台中1台しか交)</li> <li>地域のイベントの開催日を秋に移す</li> <li>学校で水泳の授業を行う(エアコンが全室設置ではないため、水難事故防止のため)</li> <li>学校のプール開放日を増やす</li> <li>高校で打ち合わせをした時、暑さ指数計があるか確認すればよかった</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>エアコンの補助金があると良い</li> <li>クールスポットを増やす</li> <li>木を増やすと涼しくなる(育ちすぎると倒木の危険)</li> <li>森林を増やす</li> <li>「暑熱」を災害級として対策すべき</li> <li>暑さのシミュレーションやマニュアル化・訓練をすべき</li> <li>暑さを感じ始めた時期の対策</li> <li>もっと細かい暑さの予報が欲しい</li> <li>熱中症の手当の講習を行う</li> <li>熱中症予防ビジネス(保険)</li> <li>暑さ指数のデータをもっととるべき</li> <li>施設等に暑さ指数の毎日計測を依頼</li> <li>多孔性材料の技術で温室効果ガスを留める</li> </ul> |
| 職場・学校・地域レベル | <ul style="list-style-type: none"> <li>コミュニティーセンターでミストを出していた</li> <li>小学校では暑さ指数が外道ひの基準になった</li> </ul>   |   |  |

図1 神奈川サイトの暑熱ワークショップにおける議論(一部抜粋)

滋賀サイトにおいても、簡単なロールプレイングゲームを主とした「危険な暑さワークショッププログラム」を実施している。こちらはCSによる計測という部分はないものの、ナラティブによる態度行動変容に重点を置いたプログラムとなっている。4つのルールに関する簡単な指示書や状況説明を受けて、ロール相互で危険な暑さに備えて何ができるかについて各グループで意見交換を行うものとなっている(図2)。今年度は、12月21日に実施し、その際は開発中のプラットフォームC3S-PaaSを活用しながら、熟議の質を高める工夫を行った。これまでの実施結果では、事前事後の質問紙調査を通して危機意識(リスク認知)が向上すること、熟議のテキストマイニングを通して、活動時間のシフト、エアコンの使用方法、水分補給などの対策が議論されていることなどが得られている。

第3に、市民知のSFナラティブによる態度行動変容について分析を行った。代表者らがこれまでに統合型将来シナリオ

|  |   |
|--|---|
| <p>ねらい：<br/>地球温暖化の影響で気温が上がっていることを理解する<br/>危険な暑さに備え、いろいろな立場での対応を自分事に落とし込んで考える力を身につけ、新しい視点を持つ<br/>適応策をとることの必要性和、CO2削減との関連に気づき理解を深め、行動変容を促す</p>   | <p>受講者数：20人程度<br/>所要時間：60分程度<br/>対象者：高校生以上<br/>担当推進員：4名</p> |
| 進行プログラム(所要時間)  |   |
| 活動1:温暖化の影響による最近の気温上昇の説明(10分)   |   |
| 1)気候変動による気温上昇とその影響について、将来予測を知る   |   |
| 活動2:活動説明(10分)  |   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1 グループワークの実施方法と温暖化が進んだ危険な暑さの気象情報のアナウンス</li> <li>2 グループごとで、プレーヤー(滋賀県民、農家さん、園・学校の先生、製造業のひと)のくじを引き、役割を決めておく</li> <li>3 4人のプレーヤーが登場し、危険な暑さの夏の様子を聞く</li> </ol> |   |
| 活動3:[グループワーク]危険な暑さに備え何ができるか、どうするのか対策を書き、共有する(20分)  |   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1 自分のプレーヤーの対応シートに、どう対応するのか、そうなる前にどう備えるのかを考えて書く考えられない場合は、グループ共有の時に相談する</li> <li>2 グループ内で共有し、よいと思った対応には、●シールを貼る</li> <li>3 全体発表のため、発表者を決める</li> </ol>       |   |
| 活動4:発表(10分)  |   |
| 1 記入対応シートを、ホワイトボードに貼り、各グループが発表し、共有する:各グループ1分ずつ程度   |   |
| 活動5:まとめ(5分)  |   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1 グループワークのよかった意見を共有する</li> <li>2 経験したことのない暑さに来る前に、備えることも大切であることを理解する</li> <li>3 このままではもっと暑くなるためCO2を減らす取り組みとともにやっていかないといけないことに気付く</li> </ol>               |   |

図2 滋賀サイトにおける暑熱ワークショップのアジェンダ

構築手法(ステークホルダー分析やシナリオプランニングなどの手法の組み合わせ)により作成した神奈川県気候変動影響を考慮した将来像(シナリオ：論理的)を素材として、SF作家(宮本道人氏)によりナラティブ(感情的)を作成していただき(「町は語る」(図3)、これらのいずれが態度行動変容に有効か比較分析している(西中ら、2025)。61名の実験参加者が両者を逐次的に読み、事後質問紙調査によりナラティブ・エンゲージメント等の指標を用意して態度行動変容に及ぼす効果を計測した。その結果、シナリオとナラティブに共通して影響力の大きい要因は、環境知識、個人的関連性、感情テキストであった。環境知識が高い人で、個人的な関連度が高い文章であり、感情に訴えかける内容であれば、態度行動変容が起きる可能性が高いことが分かった。個人的な関連度が有意であることは、身近な内容が多いほど、また感情テキストが有意であることは、感情に訴えかけるナラティブであるほど、態度行動変容に有効である(少なくともきっかけになる)ことが分かった。ただし、メッセージがあまりにも感情的である場合、読者は回避傾向があることが先行文献で指摘されているため、適切なレベルの感情刺激が求められる。SFは適切な批判性を有すると言われているため、この点においては意識されている。

第4に、C3S-PaaSの開発と改良については、プラットフォームの本格運用に向けて各サイトで実施するWSでの試用ができるレベルのシステム開発を進めた。具体的には、①生態系分野のオントロジー構築のため「神奈川県レッドリスト生物調査報告書」、「神奈川県植物誌」のデータを入力し、試行的な出力を得ている(図4)、②健康(暑熱)分野の



Research Institute for  
**Humanity and Nature**  
大分県立総合研究機構 人文・自然・社会連携  
総合地球環境学研究所

2025.10.09 研究ニュース

「町は語る 宮本道人(2025)」

予備研究 (FS)：シチズンナレッジを活用した気候変動への態度行動変容の可能性 (責任者：馬場 健司) の研究成果

**概要**

下記のSF物語は、予備研究 (FS)：シチズンナレッジを活用した気候変動への態度行動変容の可能性 (責任者：馬場 健司) の研究過程で作成された小説 (ナラティブ) です。「日本学術振興会・課題設定による先導的人文学・社会科学的研究推進事業 (JPJS00124017859) との協働による成果です。

研究グループが以前に作成した神奈川での気候変動影響をナラティブとして作成したパンフレットをベースにしなが、プロのSF作家である宮本道人が物語を作成しました。

**町は語る**

こんにちは！ぼくは、町を見守るために作られた、架空のストーリーアール。

ぼくはこの町を、じぶんの「からだ」のように感じている。山も川も海も畑も家も、ぜんぶがつながって、ひとつの「ぼく」になっている。

だから、ぼくには町の声聞こえる。みんなのくらしが見える。町がどうなっていくのか、考えることができる。

今日は、ぼくがデータから予想した、ふたつの未来についてお話しするね。

ひとつは、**みんなが力を合わせた未来**。もうひとつは、**だれも何もしなかった未来**。みんなは、どちらを選ぶ？

2050年、夏の朝。

ゴックという不気味な音を立てて、茶色い濁流がぼくの川を駆け下りていく。土や枝を巻き込み、今にも岸からあふれそう。これで今シーズン3回目の避難の知らせ。サイレンの音が、みんなの不安をかき立てているのが、ぼくには痛いほど伝わってくる。

雨が降れば洪水、降らなければ水不足。町じゅうが、乾くか溢れるかの悲鳴をあげていた。上流の山は十年以上手入れされず、むき出しになった山肌が露々しい。中流の川沿いは草が伸び放題。雨が一気に街へ流れ込む状態を、誰も気にかけてはくれなかった。

ぼくは、ただ自分のからだだけが壊れていくのを、黙って見ていることしかできなかった。

港では、強い台風が来て、漁師さんたちが大切にしていた網が流された。網にかかったのは、値のつかない魚ばかり。海の生き物を飼べる活動はなくなり、港の地味は色あせたまま。砂浜は清掃されず、打ち上げられたゴミの間をカラスが歩き回っている。あの頃のにぎわいは、もうどこにもなかった。

清潔な装飾もされず、害のある生き物の駆除もされず、魚の姿はまばらになり、漁師さんたちは次々と海を去っていった。

畑では、高温や獣害に強い作物への切り替えも進まず、重い農作業に疲れ果てたお年寄りや、また一人、網を事故した。耕されなくなった土地が、静かに広がっていく。

海岸では、砂を運び入れて補う作業が行われず、ぼくの自慢だった砂浜は、波に削られてほとんど消えてしまった。昔、子どもたちが遊んだブランコが、錆びついたまま寂しそうに揺れている。

**みんなが力を合わせた未来**

2050年、夏の朝。

昨日までの雨が嘘のように空は晴れわたって、ぼくの川面はきらきらと光を弾いていた。水は速く通り、小魚の群れが元気に泳ぐ。この光景を見て、ぼくは心は流れる。近年、滂のような雨が降えただけで、もう昔のように慣れている。みんなが、この町を、ぼくを、強くしてくれたから。

始まりは、十数年前からみんなが観てくれた、町をまるごと大切にしようという活動だった。上流では、山の木々を手入れして災害に強くし、中流では、子どもたちが川沿いの草刈り、下流の公園ではお年寄りが雨水タンクや花壇を整えた。世代を超えて力を合わせ、水害を防ぐ工夫をしてくれたおかげで、雨が一気に街へ流れ込む心配がなくなった。

港のコミュニティスペースには、町の沿岸を立体的に映し出す光の地図が浮かんでいる。市民が生き物の写真を送ると、その場所小さなアイコンが灯り、誰もが町の自然の変化をリアルタイムで感じることができる。砂浜では月に一度、三十分だけの清潔な遊び場が、静かに広がっていく。

**図3 神奈川県の気候変動影響を踏まえた将来 SF ナラティブ「町は語る by 宮本道人(2025)」**

<https://www.chikyu.ac.jp/rihn/news/detail/633/>

オントロジー構築のため「環境省 暑熱環境に関する適応計画の策定のための参考事例集」等のデータを入力し、12月21日の滋賀サイトでのワークショップ開催に合わせて稼働できるよう準備を進めた③オントロジー/知識グラフの自動構築(LLM)方法の開発を行い、資料から手動で構築したオントロジーとLLMによる自動構築の比較では(初期的な試行では)、6-7割程度の合致となっており、今後も精度向上に努める。④C3S-PaaSの開発において、オントロジー探索による知識グラフの生成手法のアルゴリズムを3種に拡張して、このうち、1層目では起点とした単語の関係性及び上位クラスを表示し、2層目では上位クラスのみ表示する方針としたところ、指定した関係に限定した知識グラフの可視化が可能となっていることが確認された(図5)。

第5に、市民知・伝統知を起点として科学知を融合・協働するケースとして、滋賀県における生活環境主義的活動を取り上げて文献調査を行った。滋賀県で実施されてきたオープンサイエンス(市民参加型調査研究)の一例としては、ホタルの飛翔状況を毎年観察(1989年～)、水環境カルテ(1992年～)、気象観測(雪ダス調査、1992年～)をはじめ多く挙げられる。現段階で得られている成果としては以下が挙げられる。①滋賀県では、1980年代から市民参加型調査が行われ、水環境や気象、生き物などについてのデータが蓄積されている。②先進的な事例として、パソコン通信を使ったデータ収集体制の構築なども行われてきた。③これら蓄積されてきたデータがあるものの、あまりその活用に関する事例は少ない。④市民調査の限界として、データの取得を中心に精度が問題となり、科学的分析には使われてこなかった。⑤しかし、市民による地域環境(特に琵琶湖)に関する理解は深まっていると考えられる。⑥琵琶湖博物館の事例などは、市民と専門家をつなぐ役割をはたしていると考えられる。今後も琵琶湖博物館とは、生

活環境主義が提唱された頃からの「シロウトサイエンス」から現在のシズンサイエンスに至る滋賀県或いは日本独自の歴史的な変遷について共同研究を行う方向で、「第3のシズンサイエンティスト(仮称)」に向けた概念構築を行う。

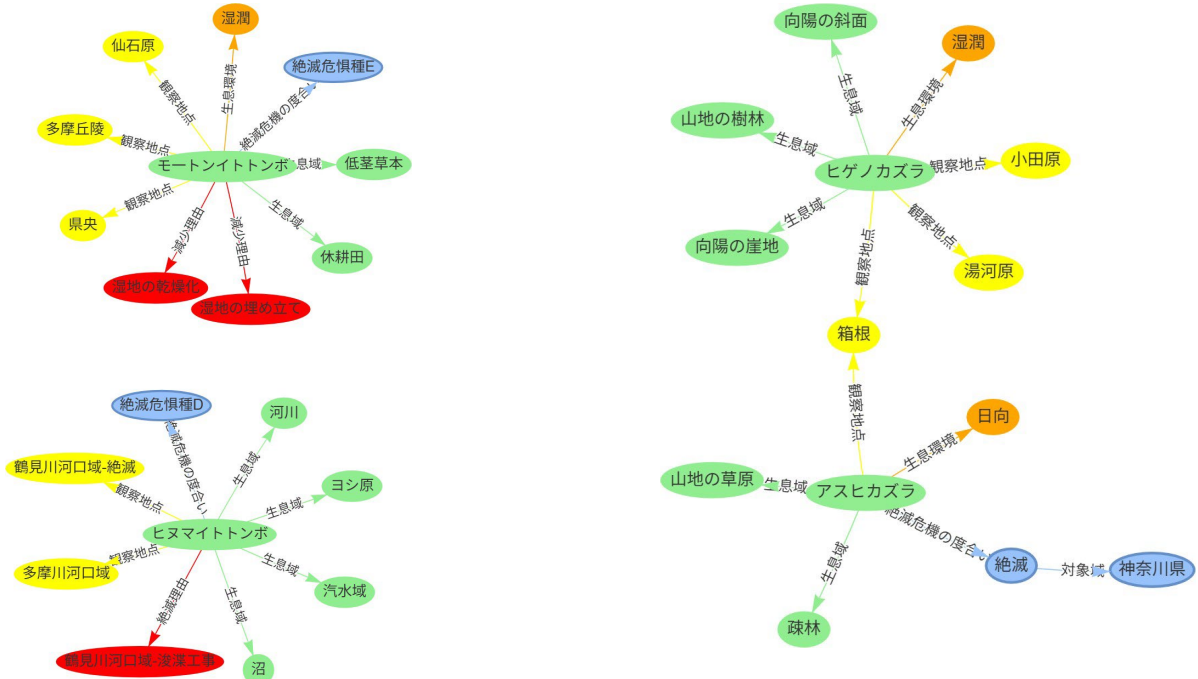


図 4 オントロジー構築：生物に関する知識の追加

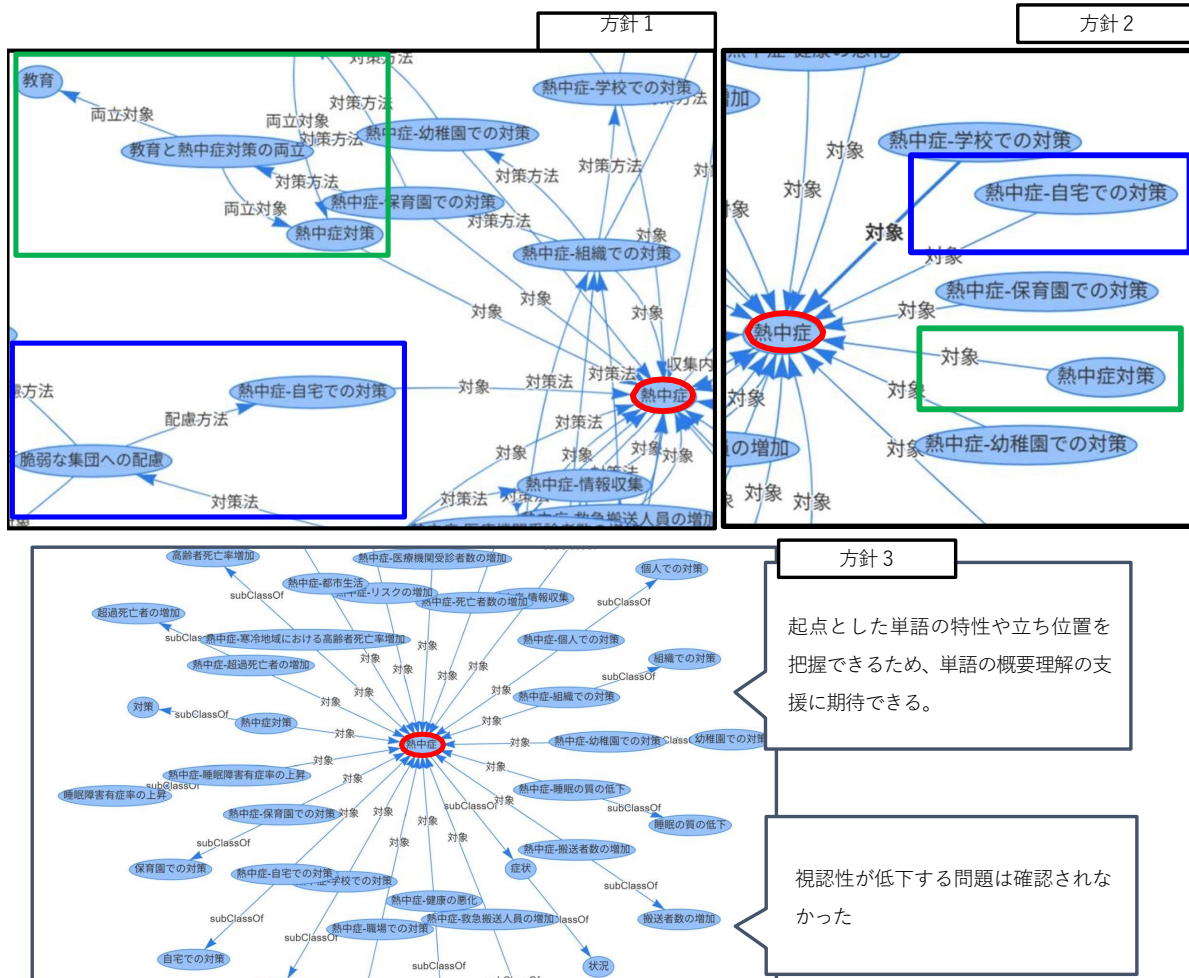


図 5 3つの方針による知識グラフ

出典：土井・古崎、人工知能学会第二種研究会資料 2025 (SWO-066),03, 2025.