

環境研究総合推進費 終了研究成果報告書

研究区分 : 戰略的研究開発プロジェクト

研究実施期間 : 2022（令和4）年度～2024（令和6）年度

テーマ番号 : S2-9-2

体系的番号 : JPMEERF22S20920

テーマ名 : 地域資源・環境を活用した周辺地域の将来デザイン構築に関する研究

Project Title : Development of Future Design in Surrounding Areas Utilizing Local Resources and Environment

テーマリーダー : 万福 裕造

テーマ代表機関 : 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構

テーマ分担機関 : 国立環境研究所、福島大学

キーワード : 中間貯蔵施設、脱炭素型未来コミュニティ、パターン・ランゲージ、地域統合評価モデル、生態系サービス評価

注：研究機関等は研究実施期間中のものです。また、各機関の名称は本報告書作成時点のものです。

令和7（2025）年11月



目次

環境研究総合推進費 終了研究成果報告書	1
テーマ情報	3
<基本情報>	3
<研究体制>	3
<研究経費の実績>	4
<研究の全体概要図>	5
1. 研究成果	6
1. 1. 研究背景	6
1. 2. 研究目的	6
1. 3. 研究目標	7
1. 4. 研究内容・研究結果	9
1. 4. 1. 研究内容	9
1. 4. 2. 研究結果及び考察	14
1. 5. 研究成果及び自己評価	30
1. 5. 1. 研究成果の学術的意義と環境政策等への貢献	30
1. 5. 2. 研究成果に基づく研究目標の達成状況及び自己評価	32
1. 6. 研究成果発表状況の概要	37
1. 6. 1. 研究成果発表の件数	37
1. 6. 2. 主要な研究成果発表	38
1. 6. 3. 主要な研究成果普及活動	38
1. 7. 國際共同研究等の状況	39
1. 8. 研究者略歴	39
2. 研究成果発表の一覧	40
(1) 産業財産権	40
(2) 論文	40
(3) 著書	40
(4) 口頭発表・ポスター発表	40
(5) 「國民との科学・技術対話」の実施	42
(6) マスメディア等への公表・報道等	48
(7) 研究成果による受賞	48
(8) その他の成果発表	48
権利表示・義務記載	48

Abstract

テーマ情報

<基本情報>

研究区分：	戦略的研究開発プロジェクト
研究実施期間：	2022（令和4）年度～2024（令和6）年度
テーマ番号：	S2-9-2
体系的番号：	JPMEERF22S20920
テーマ名：	地域資源・環境を活用した周辺地域の将来デザイン構築に関する研究
テーマリーダー：	万福 裕造
テーマ代表機関：	国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構
テーマ分担機関：	国立環境研究所、福島大学
テーマ協力機関：	福島県、大熊町、双葉町、飯舘村、楢葉町、南相馬市、富岡町

注：研究協力機関は公開の了承があった機関名のみ記載されます。

<研究体制>

サブテーマ1 「周辺地域の将来イメージと未来技術導入のシナリオ構築および地域統合評価モデルによる定量化」

<サブテーマリーダー（STL）、研究分担者、及び研究協力者>

役割	機関名	部署名	役職名	氏名	一時参画期間
リーダー	農業・食品産業技術総合研究機構	農業環境研究部門化学物質リスク研究領域	上級研究員	万福裕造	
分担者	農業・食品産業技術総合研究機構	農業環境研究部門化学物質リスク研究領域	グループ長	山口紀子	
分担者	国立研究開発法人国立環境研究所	福島地域協働研究拠点	室長	五味馨	
分担者	国立研究開発法人国立環境研究所	福島地域協働研究拠点	主任研究員	戸川卓哉	
分担者	国立研究開発法人国立環境研究所	福島地域協働研究拠点	主任研究員	大西悟	

注：研究協力者は公開の了承があった協力者名のみ記載されます。

サブテーマ2 「中間貯蔵施設周辺復興地域の将来デザインを見据えた生態系モニタリングとこれを活用した生態系サービスの試算」

<サブテーマリーダー (STL)、研究分担者、及び研究協力者>

役割	機関名	部署名	役職名	氏名	一時参画期間
リーダー	国立環境研究所	生物多様性領域	領域長	玉置雅紀	
分担者	機関名	福島地域協働研究拠点	主任研究員	石井弓美子	
分担者	国立大学法人福島大学	農学群食農學類	准教授	藤野正也	

注： 研究協力者は公開の了承があった協力者名のみ記載されます。

<研究経費の実績>

年度	直接経費（円）	間接経費（円）	経費合計（円）	備考（自己充当等）
2022	21,069,001	6,320,699	27,389,700	
2023	22,537,250	6,761,174	29,298,424	
2024	22,441,689	6,732,506	29,174,195	
全期間合計	66,047,940	19,814,379	85,862,319	

注： 環境研究総合推進費の規定する研究経費の支援規模を超えた額は自己充当等によるものです。

<研究の全体概要図>

SII-9-2: 地域資源・環境を活用した周辺地域の将来デザイン構築に関する研究

SII-9-2目標



2045年まで除去土壌・除染廃棄物を、中間貯蔵施設で長期間保管

中間貯蔵施設周辺復興地域が融合した将来デザインが必要

中間貯蔵施設区域ならびに施設周辺復興地域の原形復旧と復興計画等との整合を踏まえた将来デザインを創造し、地域性を活かした脱炭素型未来コミュニティとしての復興拠点と、周辺環境と調和した地域全体の複数の将来デザインを構築し、これを達成するための課題と技術を提示することを目標とする。

SII-9-2-1

対象地域の地域住民・ステークホルダーからのヒアリング
事故前の地域価値・資本の指標化

テーマ3の合意形成プロセスと連携

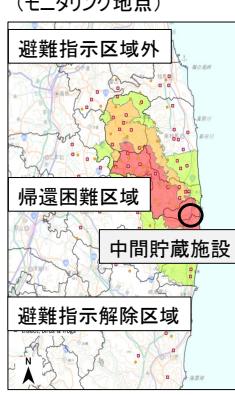
【住民協働】
多様な将来像の抽出地域統合評価モデルによる
定量的な将来デザインの試算

- 住民協働による、将来イメージのシナリオ構築と、協働結果を地域総合評価モデルへ反映

SII-9-2-2

- 試算の基盤となる現在の生物相モニタリングを当該地域で実施
- 中間貯蔵施設周辺復興地域における生態系サービスを定量評価
- 当該地域のあるべき将来像について科学的根拠を提供

3つの時間軸

4つの空間軸
(モニタリング地点)

実施項目

生物相モニタリング

ほ乳類、飛翔性昆虫類、
カエル類、鳥類、大型藻類を対象

生態系サービス評価

- ・陸域と沿岸域の調整サービス評価(将来像の生態系サービス評価)
- ・ベスト・ワーストスケーリング
→重要な生態系サービスの評価

既存事例

【住民協働】
脱炭素型社会を加味した将来デザイン

S II-9-1の技術研究
の情報
S II-9-3の合意形成
プロセスと連携

住民参加型事業の社会実装プロセス
をパターンランゲージで解析

- 脱炭素、里地里山、廃炉ビジネスなど幅広い情報を還元
- 住民協動作業による複数の将来デザインを提示

行政担当向け: 地域統合評価モデルを活用した将来ビジョン、
地域づくりのマニュアル
住民向け: 協働・共創による地域づくりのためのリーフレット

社会実装プロセスと
地域統合評価モデルによる知見

1. 研究成果

1. 1. 研究背景

東京電力福島第一原子力発電所事故を受けて設置された中間貯蔵施設には、除去土壤や除染廃棄物などが搬入されており、これらを将来的に県外で最終処分することが中間貯蔵・環境安全事業株式会社法において掲げられているが、対象となる廃棄物の性状が多様であるため、飛灰や比較的高濃度の除去土壤に適用する技術選択によって最終処分量や濃度、さらには経済性に大きな差が生じ得ることが示唆されており、したがって確実かつ効率的な最終処分の実現に向けては、個別の技術開発に加え、それらを統合した技術システムの構築が求められていると同時に、安定化体の長期安定性評価や最終処分施設に求められる性能と導入技術の整合性把握なども未解決の重要課題として残されており、加えて、原発事故の被害を受けた中間貯蔵施設周辺地域の持続的な再生に向けては、段階的かつ融合的な環境再生のシナリオ構築が必要であり、特に地域の代表的環境である里地里山の再生を通じて、脱炭素型の将来像を描きながら、地球規模の課題と地域課題の同時解決を図る取り組みが求められていることから、こうした課題に応えるには、社会・経済・環境の各側面を統合的に評価する地域統合評価モデルの活用や生態系サービスの定量的把握とモニタリングによる科学的知見の蓄積が不可欠であり、さらに最終処分の実現や復興ビジョンの社会実装に際しては、地域住民を含む多様なステークホルダーとの合意形成が極めて重要で、特に処分オプションに対する社会受容性の把握や、公正性・公平性を踏まえた意思決定プロセスの設計が強く求められている中で、本研究では、社会調査や実験社会科学的手法を通じて合意形成の枠組みを構築し、科学・技術・社会の融合による環境再生と持続可能な地域づくりを目指すとともに、中間貯蔵施設周辺復興地域の将来デザインを検討するにあたっては、地域住民の意思や復興計画等との整合を踏まえつつ様々な地域課題に対処し、脱炭素社会としてのコミュニティ再構築を図るため、未来技術の導入に加えて、地域住民の想いや要望、意見等を反映した協働のもとで、環境課題と未来技術を統合的に考慮しながら、自然生態系と人間活動が調和した地域の将来像を可能な限り定量的に描出することを目的とし、その中で、サブテーマ1では既存事例をパターン・ランゲージにより分析して事業立案手法を検討し、対話を通じて得られる定性的な将来デザインを地域統合評価モデルにより定量化し、住民との双方向型プロセスを通じて具体的な将来像を構築するとともに、サブテーマ2では中間貯蔵施設設置区域および周辺域の森林・農地・沿岸域を対象に、生態系サービスをミレニアム生態系評価に基づいて定量的に評価し、施設周辺における生物相モニタリングを実施することで得られたデータを他のサブテーマにも導入・共有しながら、科学的根拠に基づく跡地利用の実現に資することを目指すものである。

1. 2. 研究目的

テーマ2は、中間貯蔵施設周辺復興地域の将来デザインの検討に当たっては、地域住民の意思や復興計画等との整合を踏まえつつ、様々な地域課題に対処し、かつ脱炭素社会としてのコミュニティの再構築も必要となる。そこで地域の再生に新しい技術（未来技術）を取り入れることに加え、地域住民の想い、構想、要望、意見等を反映した協働が重要である。本テーマでは環境の課題と未来技術の活用を考慮し、復興の具体的なイメージ、自然生態系と人間活動の調和した地域の将来デザインを可能な限り定量化することを目的とする。

サブテーマ1は、具体的な事業を中心に将来デザインの構築手法を開発する。より確実に社会実装へ繋がる事業立案の手法を検討するため、既存事例をパターンランゲージにより分析し、得られた知見からマニュアルを作成する。また、地域住民や行政等のステークホルダーとの対話から将来の希望や意向、地域資源を把握して定性的な将来デザインを作成する。これを客観的かつ定量的に評価する指標を設定し、先行研究で開発された地域統合評価モデルを応用して目標達成に必要な要件を定量化する。定量化には地域住民等との双方向型のプロセスを取り入れ、議論と推計を反復することでより具体的な将来デザインの構築に繋げる。

サブテーマ2は、中間貯蔵施設設置区域及び周辺域の生態系サービスを評価し、当該地域の科学的根拠に基づく跡地利用のために活用することを目的とする。中間貯蔵施設周辺の土地利用から森林、農地、沿岸域を対象とし、各生態系においてミレニアム生態系評価に基づいた調整サービスを主体に定量評価し、供給サービス及び基盤サービスについても情報収集が可能な範囲で評価する。そのため、現在行なっていない中間貯蔵施設を含む地域及び避難指示区域内外の生物相モニタリングを実施する。生物相モニタリングにより得られたデータをサブテーマ1、テーマ3サブテーマ1に導入するとともに、テーマ3サブテーマ1のインタビューで得られた生態系サービス情報を本サブテーマにフィードバックする。

1. 3. 研究目標

<全体の研究目標>

研究課題名	地域資源・環境を活用した周辺地域の将来デザイン構築に関する研究
全体目標	<p>中間貯蔵施設周辺復興地域は事故前には、多様な自然環境を有する地域であった。このような地域は里地里山と呼ばれ、豊かな自然地域と都市地域との間に位置し、多様な自然条件・社会条件のもとに形成されてきた場所であり地域経済活動とも深く関係している。中間貯蔵施設周辺復興地域の将来デザインの検討に当たっては、復興計画等との整合を踏まえつつ、予想される様々な地域課題に対処し、かつ地球規模の課題である気候変動対策のため脱炭素社会としてのコミュニティの再構築が必要となる。一方、現時点においては普及あるいは実用化のされていない技術（以下、未来技術）も利用可能となりえる。同地域の復興を考える際には地域の再生にこうした未来技術を活用することを検討すべきである。そこで、対象地域の地域性を活かしつつ、将来時点での世界最先端の技術を投入した脱炭素型未来コミュニティとしての復興拠点を構想すること、地域全体としての環境を活かしつつ社会的・経済的にも調和した将来像、そしてこれらを達成するための課題を整理し、課題解決のために未来技術の活用を織り込んだ計画策定が有用と考えられる。</p> <p>本テーマでは、中間貯蔵施設区域ならびに施設周辺復興地域の原形復旧と復興計画等との整合を踏まえた将来デザインを創造し、予想される地域課題と気候変動等の地球規模課題に対応するため、世界最先端の技術を投入した地域性を活かした脱炭素型未来コミュニティとしての復興拠点と、周辺環境と調和した地域全体の複数の将来デザインを構築し、これを達成するための課題と技術を提示することを目標とする。</p>

<サブテーマ1の研究目標>

サブテーマ1名	周辺地域の将来イメージと未来技術導入のシナリオ構築および地域統合評価モデルによる定量化
サブテーマ1実施機関	農業・食品産業技術総合研究機構、国立環境研究所
サブテーマ1目標	<p>サブテーマ1は、対象地域における将来シナリオ構築を行うための地域住民等のステークホルダーや自治体との関係構築（地域の細やかな情報収集、地域対話・協働の場の創出・地域ヒアリングを実施するため）を進める。地域対話・協働の場の創出により、震災前の住民の記憶に残る地域を再現し、震災から今日に至るまでの想いや将来の地域のあり方について幅広く情報収集する。ここでは、地域統合評価モデルを応用して社会、環境、金融など多面的な視点から、現状の地域がもつポテンシャルを包括的評価のために多面的な視点から目標の達成に必要な要件を定量化する。地域住民の構想を含む計画とするため、具体的な事業を中心として将来デザインの構築手法を開発する。</p> <p>まず、より確実に社会実装へ繋がるような事業立案の手法を検討するため、住民参画により実施された既存の環境回復事業の事例をパターン・ランゲージにより分析する。</p> <p>かつてこの地域及びその周辺は里地里山であったことから、その復興には経済指標のみならず自然環境よりもたらされる利益、すなわち生態系サービス指標を取り入れる必要がある。サブテーマ2で得られたデータを活用し、生態系サービス評価を復興の計画作りや環境回復の状況評価に取り入れ、復興の</p>

	<p>計画作りや環境回復の状況評価に取り入れる。地域住民や自治体等のステークホルダーとの対話により、ステークホルダーが描く将来の希望や意向を把握し、定性的な将来デザイン（望ましい将来の地域の定的なイメージの記述と環境面、経済面、社会面といった各側面の定的な目標）を設定する。将来デザインを客観的かつ定量的に評価するため、定性的イメージと目標に対応する指標を設定する。</p> <p>地域統合評価モデルによる将来デザインの定量化と行政・地域住民等のステークホルダーとの継続的な議論を反復することで、対象地域における復興の複数の将来像等に対し、環境・経済・社会の各側面における具体的な将来デザインと定量的な目標、それらを実現するために必要な取組水準の目標等を取り入れる手法を開発する。これらは、地域統合評価モデル、パターン・ランゲージの成果をまとめた行政担当が参考となる地域づくりのマニュアルとして作成し、住民向けのリーフレットなどを作成することを目標とする。</p>
--	--

<サブテーマ2の研究目標>

サブテーマ2名	中間貯蔵施設周辺復興地域の将来デザインを見据えた生態系モニタリングとこれを活用した生態系サービスの試算
サブテーマ2実施機関	国立環境研究所、福島大学
サブテーマ2目標	<p>現時点での生態系サービス評価に必要な生物相モニタリングを実施する。我々の研究グループが避難指示区域内外において行ってきた約50地点のモニタリングサイトに加え、中間貯蔵施設設置区域内において新たなモニタリングサイトを5地点設定する。これらのサイトにおいて、全研究期間を通して、飛翔性昆虫、ほ乳類、鳥類、カエル類及びトンボ類の観察・出現頻度データを得る。また陸域だけでなく沿岸域での生態系サービス評価を行うため、平成10年の調査にて確認された熊川河口（大熊町）の藻場の現存量調査を行う。このモニタリングで得られた情報を生態系サービス評価に利用する。</p> <p>生態系サービスについては森林・農地（耕作放棄地）・沿岸域の各生態系において、調整サービス及び可能であれば供給サービス及び基盤サービスを定量評価する。なおミレニアム生態系評価（MA: Millennium Ecosystem Assessment）では生態系サービスとして文化的サービスも定義されている。これは伝統分野や景観など、人間活動に関わるものであり、本研究の調査対象外とする。森林及び農地（耕作放棄地）における生態系サービス評価では、生物相モニタリング調査で得られたデータを活用し、送粉昆虫等による花粉媒介の調整サービスやイノシシ等野生鳥獣による農業被害などのディスサービス評価を行うことを想定している。また、沿岸域の生態系サービス評価として生物相モニタリングにて得られた藻場の現存量と主要種の単位重量当たりのCO₂固定量を用いて総CO₂固定量（調整サービス）を算出する。可能であれば地元愛好家による過去の生物データを掘り起こし、震災前の調整サービスや基盤サービスについての定量評価も行う。以上により定量的な数値としてとして算出された各種生態系サービスを震災前から返還時の時間軸ごと及び人の利用の有無による空間軸ごとに合算することにより全体的な生態系サービスを定量化する。この作業を通じて生態系サービスの観点から見た復旧の原点（震災前の状態）を明確に数値化し、加えて、震災により生態系サービスがどのように変化したのかを明らかにする。さらに当該地域に対して、どのような生態系サービスが住民から重要と考えられているかを把握するために、ベスト・ワースト・スケーリングによる評価を実施する。また、サブテーマ1より提案された将来像に対し、生態系サービスがどのように見込まれるかについて予測を行う。</p>

1. 4. 研究内容・研究結果

1. 4. 1. 研究内容

課題全体（テーマ2「地域資源・環境を活用した周辺地域の将来デザイン構築に関する研究」）は、東京電力福島第一原子力発電所事故を契機に、福島県内に設置された中間貯蔵施設およびその周辺地域を対象として、地域資源と環境を活用した持続可能な将来デザインの構築を目指したものである。原発事故によって住民は長期にわたる避難と生活環境の劇的な変化を余儀なくされ、地域の社会構造や自然環境にも大きな影響が生じた。このような未曾有の状況を踏まえ、科学的知見と社会的プロセスを融合させた復興支援と地域再生の新たなモデルを提示することを目的とした。

本テーマは2つのサブテーマにより構成される。テーマ2は、技術開発・社会プロセス・自然環境の三位一体アプローチにより、復興と持続可能な地域社会の実現に向けた新たな道筋を提示した。今後は、成果を基盤として、全国の他地域、さらに国際的にも適用可能な復興・地域再生モデルの深化と普及が期待される。

（1）サブテーマ1の研究内容

サブテーマ1では、復興過程における除去土壤や副産物の再利用・最終処分を巡る技術開発とその社会実装に焦点を当てた。加えて、地域住民や自治体との協働により、持続可能な将来シナリオの構築手法を体系化することを目指した。本研究の独自性は、「技術的合理性」と「社会的納得性」の両立を図るために、技術開発と合意形成の両プロセスを一体的に扱った点にある。特に、専門知と住民知を橋渡しする知識媒体として「パターン・ランゲージ」を開発・活用し、さらに地域資源・産業・人口動態・エネルギー導入などを数値的に統合評価できる「地域統合評価モデル」と連携させた、ハイブリッド型の復興支援フレームを構築した。

具体的には、復興に関する住民主体の知識・経験を形式知化し、福島県飯館村長泥地区などを対象に、復興プロセスから得られた暗黙知を「地域づくりパターン」として整理。これらはカード形式で展開され、住民向けワークショップにおける対話促進ツールとして活用された。この知見を基盤に、「共創デザインプラットフォーム」を設計し、大熊町などのフィールドで適用。地域資源の現状把握から将来ビジョンの共有、社会実装に向けた合意形成までを段階的に支援する仕組みを構築した。具体的には、大熊町役場において、ゼロカーボン社会の実現、福祉・教育・エネルギー資源の再編成に関する住民・行政間の議論を支援し、将来像の共通認識形成を後押しした。

さらに、地域統合評価モデルを用いて、将来の産業構造・人口推移・エネルギー需給バランスなどを定量化し、「穏やか」「活発」「豊か」「賑やか」という4つの将来シナリオを設定。これにより、技術・環境・社会要素を総合的に勘案した復興戦略の選択肢を提示した。この過程では、サブテーマ2で得られた生態系サービス指標や住民意識調査結果も反映し、自然資本や観光資源の持つ多面的価値を数値モデルに組み込むことを試みた。

また、地域資本を可視化するリーフレットを作成し、住民への理解促進と参画意欲向上に貢献した。リーフレットは、地域の現状資源と将来に向けた可能性を住民目線で分かりやすくまとめたものであり、地域内外の関係者との対話ツールとしても活用された。

これらの成果は、国際機関であるIAEA（国際原子力機関）やICRP（国際放射線防護委員会）にも報告され、特にパターン・ランゲージによる住民対話支援手法は、放射性廃棄物管理・リスクコミュニケーション分野における革新的な知見として注目を集めた。

総じてサブテーマ1では、形式知と実践知の架橋、定性と定量の接続、計画と対話の往還という復興過程における根本課題に対して、総合的・実践的なアプローチを提示することができた。今後は、プラットフォームのデジタル化（DX化）、他地域展開、関連制度との接続強化、国際比較研究の推進、そして自治体職員や地域支援者向けのマニュアル整備や人材育成プログラムの開発が求められる。

（1－1）パターン・ランゲージ

本研究では、人口減少や気候変動に直面する地域社会において、政策と地域実践を橋渡しする地域づくり手法を明らかにするため、理論と実践を統合する構成論的アプローチを採用した。まず、全国の先進事例を収集し、多主体協働による展開過程を分析、そこからパターン・ランゲージの枠組みに沿って、地域独自の知見や課題解決の工夫を抽出した。これにより、現場の暗黙知を他地域へ応用可能な形式知へ汎化し、地域

政策形成の共通基盤とすることを目指した。

分析では、「生成的デザイン（generative design）」の概念を重視し、地域文脈に即した柔軟なデザインの実現に注目した。また、タクティカル・アーバニズムやトランジションマネジメント、ブライアン・イーノの「持続的な始まりを育てる」設計観も理論的枠組みとして導入し、試行錯誤を繰り返す地域デザインの動態を捉えた。さらに、多様な主体の協働プロセスを支援する実践的フレームワークとして「共創デザインプラットフォーム」を活用。単なるツール提供にとどまらず、持続的関与を促すデザイン原則を内包し、将来的な脱炭素・地方創生・復興政策への応用も見据えている。これにより、先進事例知見の形式知化と理論実践接続を図り、持続可能な地域づくりの政策・実践デザイン体系の構築を目指した。

パターン・ランゲージとは、1970年代にクリストファー・アレグザンダーらが提唱した、住民参加型の空間設計支援手法である。繰り返し現れる課題に対して、実践知を「状況（Context）」「問題（Problem）」「力学（Forces）」「解決方法（Solution）」「結果状況（Resulting Context）」の5要素で構成・記述する。パターン同士は言語のように接続され、複雑な課題群への対応が可能となる。近年では、ソフトウェア設計や社会実践、知識伝達手法にも応用が広がり、暗黙知を形式知化する「知識言語」としての側面が強調されている。本研究ではこの進展を踏まえ、地域づくりの知見を共有可能な形式で記述し、他地域への適用可能性を探った。

共創デザインプラットフォームの構築と適用プロセスは、現代の地域づくりは文脈依存性が高く、単純な横展開は困難である。先進事例の知見をパターン化し、中間貯蔵施設周辺地域に応じて柔軟に再構成することを目指した。そのために、科研費（基盤C, 21K12358）で構築した「共創デザインプラットフォーム」を活用し、以下3ステップで展開した。

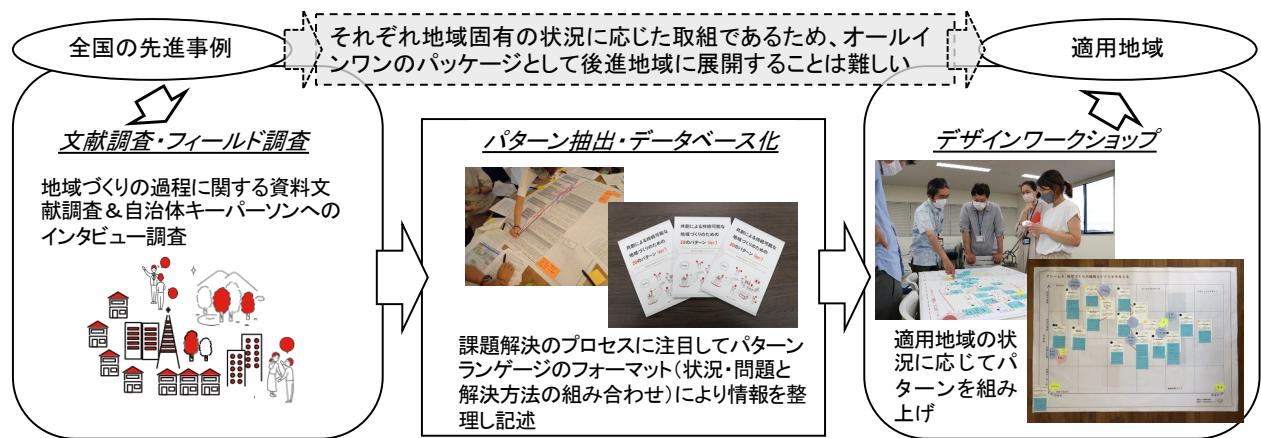


図1 共創デザインプラットフォームの構成図

a) 環境・まちづくり先進都市の調査

国内外における先進的な地域づくりの事例を対象に選定し、文献・資料調査を通じて経緯や関係者の構成、プロジェクトの背景を把握する。その後、関係するステークホルダーへのインタビューを実施し、現場の視点を踏まえた一次資料を作成する。

b) パターン・ランゲージによる生成プロセスの記述

得られた一次資料を分析し、行政・市民・専門家など多様な立場からの視点を整理した上で、空間整備・インフラ整備に関する知見のみならず、政策形成やコミュニケーションの枠組みなども含めた包括的なパターンを記述する。

c) 地域展開に向けたデザイン・ワークショップ

記述されたパターンを、新たに地域づくりに取り組む地域の特性や課題に応じて再構成し、持続可能な地域社会への移行プロセスを試行的に設計するためのワークショップを開発・実施する。この実践を通じて、パターン・ランゲージに基づくデザイン支援の有効性とその限界を検討する。

以上のように、本研究は、地域に内在する多様な知見や経験をパターン化し、それを媒介とした共創型のプラットフォームを通じて、持続可能な地域づくりの実践的支援を目指す。

(1-2) 地域統合評価モデルによる定量化とシナリオ構築

研究は、福島県大熊町および双葉町に位置する中間貯蔵施設区域を対象に、「地域統合評価モデル」を用いた将来像の構築手法を提示した(図2)。中間貯蔵終了(2045年)を見据え、多様な選択肢と不確実性を踏まえた「復興シナリオ」を複数策定し、各シナリオの社会経済指標(人口・雇用・経済規模・再エネ供給量)を定量評価した。

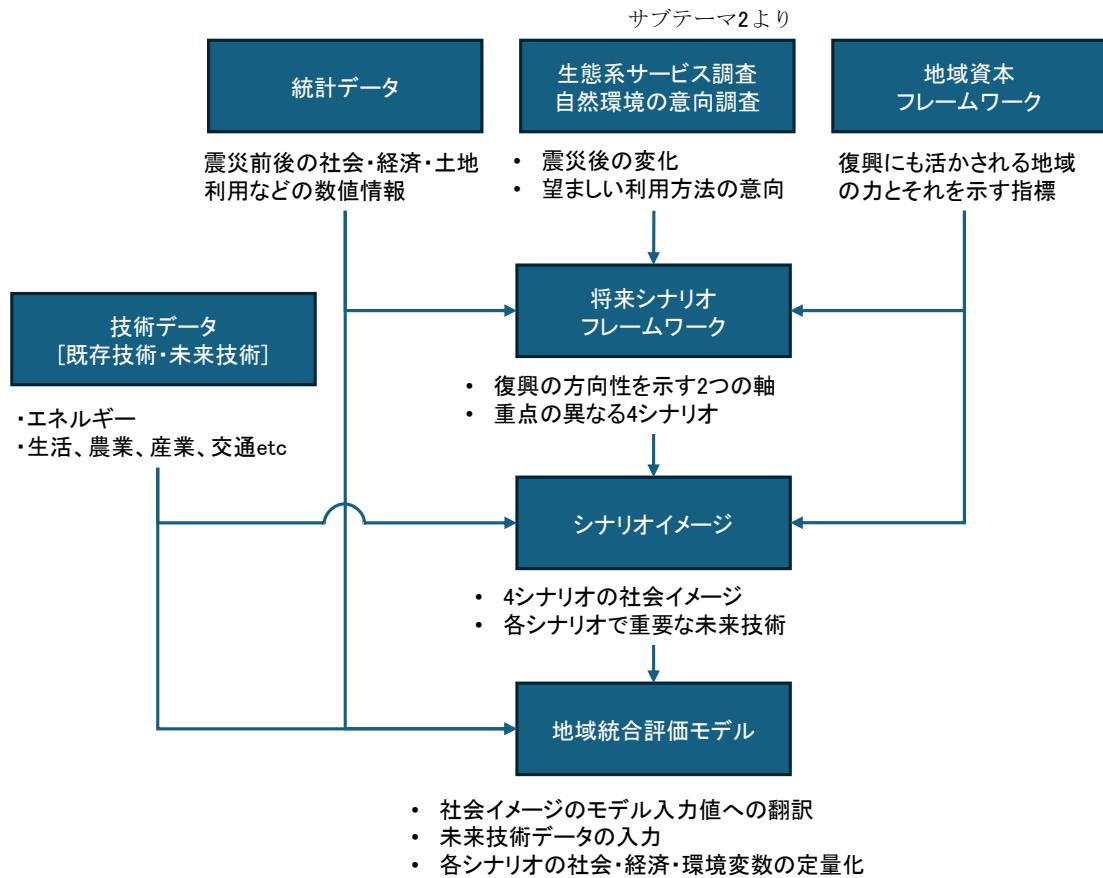


図2 地域統合評価モデルによる構築手法の全体像

ここでは、重要な不確実性要素を軸とし、4つの復興シナリオを導出。将来活動がない場合(リファレンスシナリオ)と比較し、施策効果を把握することを目指した。

シナリオ設計軸

- 縦軸：活用資本の種類(製造・財務資本 vs 自然・文化資本)
 - 横軸：活動の空間的開放性(地域間活動を重視 vs 地域内活動を重視)
- これにより次の4類型が設定された。

各シナリオは、生態系サービス評価(サブテーマ2)および住民意向調査結果も反映して設計された。

(1-3) 地域資本の可視化と将来展望に向けたリーフレット作成

サブテーマ1の成果の一環として、大熊町を対象に、地域資本の現状整理と将来活用に向けた可能性を可視化・共有するためのリーフレットを作成した。本リーフレットは、町の現状を再確認し、未来像を地域住民や関係者と共に考えるための「共通基盤資料」として位置づけられる。震災から14年を経た現在、大熊町

ではインフラ整備や帰還が進む一方で、定住促進、経済再建、地域アイデンティティ再構築といった課題がなお残っている。これに対応するため、震災前からの伝統的な地域資本と、復興過程で新たに形成された資源・ネットワークを総合的に整理することが重要とされた。

リーフレットでは、地域資本を以下8視点から体系的に整理し、図表や写真も活用して視覚的に表現した（図3）。

- 自然の力（自然資本）
- 暮らしを支える基盤（製造資本）
- 地域の心（文化資本）
- みんなで考える力（政治資本）
- 人々の力（人的資本）
- つながりの力（社会的関係資本）
- 地域を動かす力（財政資本）
- 未来をつなぐ技術（デジタル資本）



図3 住民向けリーフレットの表紙と8つの地域資本の概説

とくに「自然資本」については、サブテーマ2の生態系サービス評価の成果を活用し、科学的な裏付けに基づく現状分析も盛り込んだ。また、地域資本活用に向けた思考を支援する枠組みとして、他地域の先進事例から得られたパターン・ランゲージ手法も導入。さらに、地域統合評価モデルを用いたシミュレーション結果を基に、複数の「将来イメージ」を提示し、持続可能性に関する議論の起点とした。なお、本リーフレットは完成版ではなく「暫定的なプロトタイプ」と位置づけ、今後の対話やフィードバックを通じた継続的更新を前提とした。

(2) サブテーマ2の研究内容

サブテーマ2は、福島第一原子力発電所事故を契機に設置された中間貯蔵施設およびその周辺地域における生態系の現状を把握し、将来の復興に向けた環境的視座を提供することを目的として実施するものである。中間貯蔵施設は、福島県内の除染活動に伴って発生した放射性物質を含む土壌や廃棄物を、最終処分が実現されるまでの間、安全かつ安定的に保管・管理するための施設である。施設は福島県双葉郡の大熊町および双葉町にまたがって設置されており、福島第一原発の跡地周辺を含む地域が対象となっている。

この中間貯蔵施設に搬入された除去土壌については、法的に「貯蔵開始後30年以内に福島県外での最終処分を実施するために必要な措置を講ずる」ことが明記されており、現在はその技術的・制度的準備が進められている段階にある。最終処分の実現に向けては、除去土壌の減容化や再生利用といった技術開発が不可欠であるとともに、最終処分地の選定に関する住民・関係者との合意形成といった社会的側面からのアプロー

チも重要な課題となっている。さらに、中間貯蔵施設が立地する大熊町・双葉町の地域では、最終処分が完了するまでの長期にわたり施設の管理・運営が続けられることが見込まれる。その間、地域住民の帰還やまちづくり、地域経済の再建といった復興プロセスと並行して、施設の存在と調和を図りながら、地域価値を高めるための施策が求められる。具体的には、脱炭素化の推進、自然環境の再生、地域資源の活用といった多面的な視点から、より付加価値の高い地域づくりの方向性を模索していく必要がある。

対象地域である大熊町および双葉町は、面積の約60%が森林で構成されており、西に阿武隈高地、東に太平洋を臨むという豊かな自然環境を有している。震災以前は、里山・農地・海洋といった複数の生態系サービスを受けながら、自然と人間の共生による生活空間が形成されていた。しかしながら、2011年の東日本大震災および原発事故の影響により、広範囲にわたる地域で放射性物質の土壤への堆積が発生し、町全体が避難対象となった。その後、空間線量率が高い区域については「帰還困難区域」に指定され、現在に至るまで避難指示が継続している地域も少なくない。

人の活動が長期間にわたって制限されることにより、特に里地里山のような人間の手によって維持されてきた二次的自然環境では、管理の不在による生物多様性の劣化が懸念されている。農地や草地の遷移、外来種の侵入、生物群集の構成変化など、人の関与を前提として成立していた生態系が変容する可能性がある。生物多様性国家戦略（2012-2020）においても、こうした「自然に対する働きかけの縮小による危機」が4つの主要な危機のひとつとして指摘されており、対象地域もその典型といえる。

サブテーマ2では、これらの状況を踏まえ、第一に中間貯蔵施設が設置された地域において生物相のモニタリングを実施し（図4）、現在の生態系の実態を明らかにする。調査対象には、主要な生物分類群（植物、鳥類、昆虫、哺乳類等）を含め、可能な限り広範な範囲を網羅する。調査結果は、2014年以降、福島県浜通りの他地域で継続的に行われてきた生物相モニタリングの成果と統合的に分析し、避難指示区域内での生物多様性の分布傾向や変化を比較検討する。

第二に、文献調査や公開データを用いて、震災前後における生態系サービス（供給サービス、調整サービス、文化的サービス等）の変化を定性的・定量的に評価する。この評価により、震災および避難指示が地域の自然資本および生態系サービスに与えた影響を明らかにし、今後の地域復興計画における環境的観点の重要性を可視化することを目指す。

これらの研究成果は、中間貯蔵施設の長期管理下にある地域において、環境価値を損なうことなく持続可能な地域再生を実現するための指針を提供するものである。将来的には、得られた知見を活用して自然資本の回復や新たな地域資源の創出につなげ、災害からの復興と環境との共生を両立する社会像の構築に貢献することが期待される。

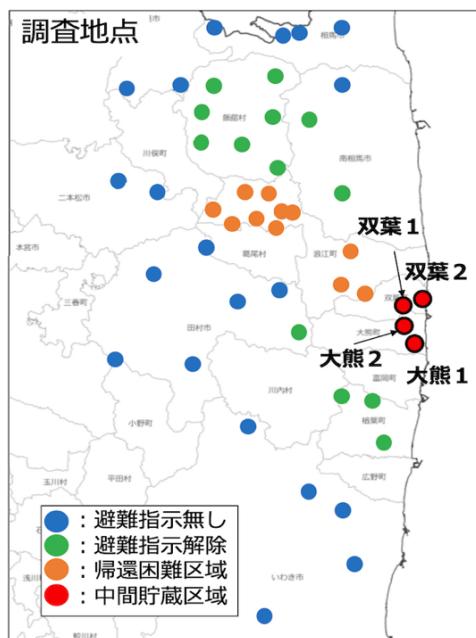


図4 中間貯蔵施設内の調査地点

1. 4. 2. 研究結果及び考察

(1) サブテーマ1の研究結果

(1-1) パターン・ランゲージ 先行地区調査結果（飯館村事例）（成果1、3、4、124、125）

飯館村は福島第一原発事故後、全村避難を経験しながらも地域維持活動を継続してきた。2017年には「特定復興再生拠点区域」制度により一部帰還を目指した整備が進み、地元の意向を反映した拠点再構成が認められた。パターン抽出にあたっては、ヒアリング議事録から課題解決言及を抽出、既存パターンと新要素を整理し、最終的に14のパターンを作成した（図5、表1参照）。

特徴として、

- 間接的支援（コミュニティ形成、対話促進）を重視するパターンが多い
- 階層的な課題解決構造が明らかになった
- 地域特性への適応重視が浮き彫りになったことが挙げられる。

これにより、地域づくりの価値創出は「関係者の相互作用プロセス」にあることが示唆された。

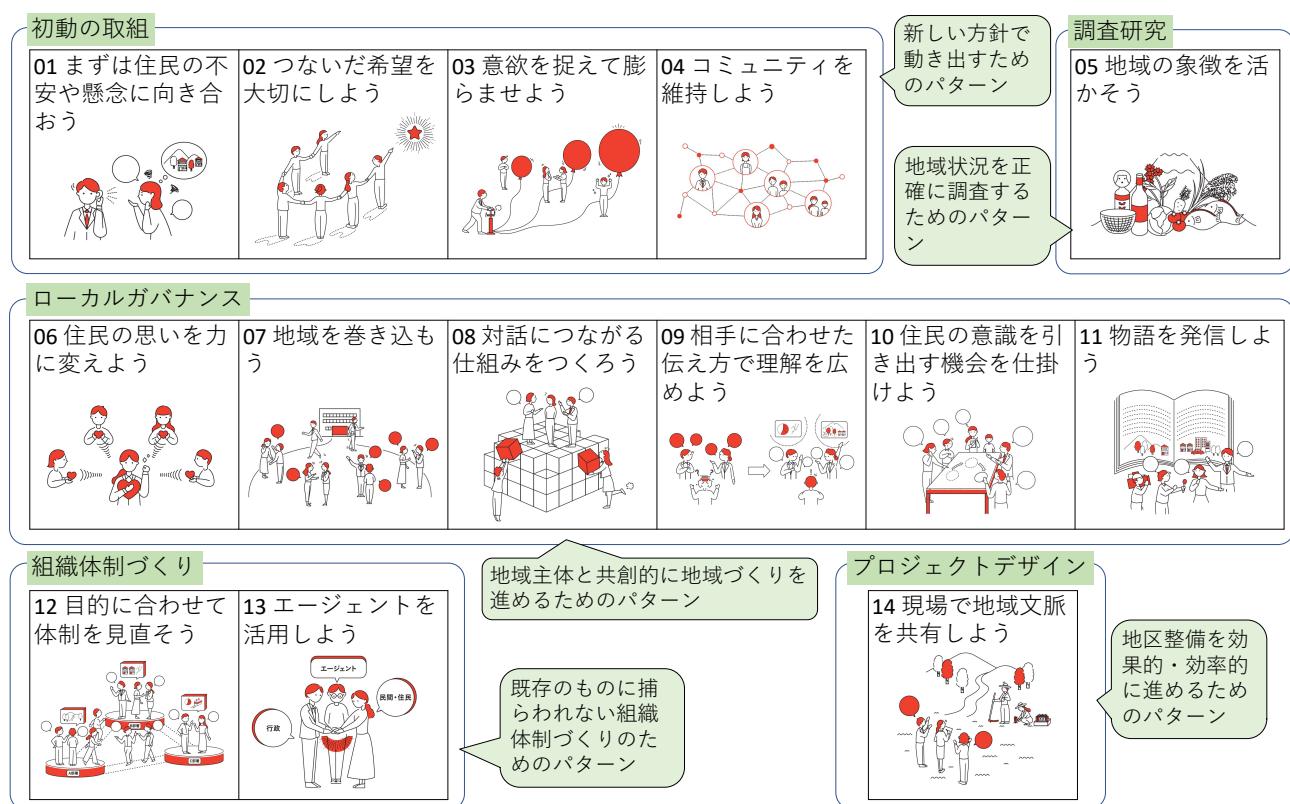


図5 飯館村の事例より抽出した14のパターンの概要

表1 飯館村の事例より抽出した14のパターンの記述内容

名前	状況 (コンテクスト)	解決方法 (ソリューション)
01. まずは住民の不安や懸念に向き合う	住民が不安や懸念を抱えている状況で、トップダウン型の説明・説得にあたっても、ネガティブな反応となり、なかなか共感が得られず、施策をすすめることができない。	計画の説明の前に、まずは住民の不安や懸念にしっかり耳を傾ける。住民の思いに寄り沿い対話を重ねることで、解決に至らなくとも信頼関係が構築できる。
02. つないだ希望を大切にする	被災直後などの絶望的な状況の中でも、住民により地域に対する思いや誇りに基づいた伝統や文化を継承するための取り	住民の地域に対する思いや誇りを確認し合い、希望として大切につなごう。つないだ希望が目に見える形になることや、発展的

	組みが試みられている。	な取り組みにつながる可能性がある。
03.意欲を捉えて膨らませる	絶望的な状況の中でも、地域のためにやりたいことを見出し、その実現に意欲を持つ人がいる。しかしながら、具体的な取り組みには至っていない。	人の意欲に価値を見出し、やってみようという気持ちを捉えて膨らませる。状況に応じた支援によって成功モデルができれば、地域に波及する好循環につながる。
04.コミュニティを維持する	コミュニティは物理的な距離が離れたら、関係性も離れてしまう。コミュニケーションが継続されにくく、地域に対する思いが希薄となり、取り組みは途絶えてしまう。	コミュニティを意識した取り組みを積極的に行う。人々の意識や活動に求心性が生まれ、地域の自立的な活動につながる。
05.地域の象徴を活かす	社会経済状況の変化や自然災害等により、それまでの住まいや地域の生業が急に奪われてしまい、住民の気力や希望が削がれてしまった。	地域づくりに取り組む際は、地域を象徴するものを活かす。バラバラになった住民たちの心の拠り所となり、地域づくりを進める希望となる。
06.住民の思いを力に変える	地域づくりの事業を進める上で、計画内容を国や県などの関連するステークホルダーに説明する必要がある。一貫性を持った説明を続けるためには労力がかかる。	住民の思いや考えを聞き取り、計画や取り組みに反映させ力にする。住民の思いや考えには現実感を伴うものが多く、時に強い説得力を持つ。
07.地域を巻き込む	行政や専門家の議論だけでは、地域の実状に合った提案は難しい。地域住民やステークホルダーが当事者意識を持てない。	賛同してくれる人を巻き込み、それを持続する枠組みを整えてく。地域にしかない情報や地域の自主性を引き出すことで、地域づくりへの連帯感が生まれる。
08.対話につながる仕組みをつくる	住民に対して、地域づくりや事業の進捗を一方的に説明するだけでは、積極的な言動が得られず、発展的な動きが生まれない。	建設的な対話につながる仕組みをつくる。共に課題に向き合う場を設けることで、当事者意識を持って参加できる状況が生まれ、発展的・共創的な対話につながる。
09.相手に合わせた言葉で理解を広める	立場の違う人がそれぞれの常識に基づいて対話しようとすると、それぞれになじみのある言葉の違いから、意図が上手く伝わらず、関係構築ができない。	相手が理解し受け止めやすい言葉や伝え方を探す。理解しあえた仲になれば、その人を介して他の住民へも理解が広まる。
10.住民の意識を引き出す機会を仕掛ける	ある施策に対する住民の意見は、常に白黒はっきりしているわけではなく、それゆえに次のステップに進めないこともある。	日常的な対話・交流を通して住民の思いや考えを汲み取り、意識を引き出す機会をつくる。実際に住民自身が手を動かすことは、課題発見につながる。
11.物語を発信する	地域づくりを持続的に進めるためには、より広い人々からの協力が必要であるが、取り組みを知る人が一部に限られ、地域内外に認知されていない。	地域づくりの経緯や成果を物語として発信する。地域内での認識が普及すると同時に、対外的・客観的評価を得ることは、地域の自信や誇りの醸成につながっていく。
12.目的に合わせて体制を見直す	既存の体制を前提に議論を進めていると、地域住民やステークホルダーとの対話において一貫性が生まれず、地域づくりがスムーズに進まない。	今の体制に縛られず、目的を達成するために必要な人材が揃った体制を整える。議論が共有され、相互の事業の整合性、協働による効率性等のメリットが得られる。
13.エージェントを活用する	行政内部で、不得意分野の新しい課題や高度に専門的な事象に対応しようとすると、時間がかかりすぎたり、職員にストレスがかかりすぎたりして、成果につながりにくい。	機動力が高く、専門的な知識・経験のあるエージェントを、事業の推進役として外部から取り入れ活用する。取り組みを効率的・持続的に推進できる。
14.現場で地域の文脈を共有する	現場の状況を共有しないまま、一般論だけで机上の計画をすると、それまでの地域の文脈や住民の思いが捉えきれず、地域住民の合意形成が得づらい。	現場で地域の文脈を共有する。特に、外部から地域づくりに関わる人がいる場合は、住民の暮らしを具体的にイメージしてもらうことで、地域の理解につながる。

これまで環境都市づくりの先進地域である岩手県紫波町・宮城県女川町・宮崎県日南市・岡山県真庭市のケーススタディから、40のパターンを抽出してきた。今回の福島県飯舘村で抽出されたパターンでは、既存のものもあるが、6つの新たなパターンを抽出することになった。飯舘村は、事故後に全村避難になったことから、他地域のように危機感の共有を前提とせず、危機の中での対応がなされた。そのため、初動の取組みにおいて、特に特徴的なパターンが抽出されている。そのうち、#02.つないだ希望を大切にする、#03.意欲を捉えて膨らませる、#04.コミュニティを維持しよう、#09.相手に合わせた言葉で理解を広めるについては特徴的な抽出パターンである。（成績1、3、5、126）

(1-1-1) プロセス（パターン・ランゲージ）の実装展開

整理した地域づくりのパターンを活用し、地域特性に応じた戦略デザインを行うためのワークショップを実施した。本プログラムは、東日本大震災からの復興まちづくりに取り組む福島県大熊町における2つの実践事例に適用し、その有効性を検証した。

1. ワークショッププログラムの開発と適用

抽出パターンを活用し、福島県大熊町で復興支援ワークショップを開発・実施。対象は地域課題に取り組む行政職員や地域関係者。

2. ワークショップの概要

フレームⅠ：パターンを現状に応じ6分類し、課題・障壁も記入

参加者全員で各パターンの内容を確認しながら、地域での実践状況に応じてカードを6つのカテゴリに分類し、シート上に配置する。

- 根付いている
- 実践している
- 少し実践している
- すぐにでも取り入れたい
- 取り入れたいがすぐには難しい
- 取り入れない

カードには、既に取り組まれている内容や課題、導入を検討している場合にはその障壁や工夫点などをメモ欄に記入しながら配置する。

フレームⅡ：分類結果をもとに戦略・シナリオを構築

次に、フレームⅠで「実践段階」にあると分類されたパターンを、時間軸（横軸）と共創に関する区分

（縦軸）で構成されたシートに移動させ、相互の関係性を整理する。その後、「取り入れたいが実践段階にない」パターンを優先度に応じて追加し、関連パターンとのつながりを検討していく。これにより、地域づくりの全体的な流れや重点施策を可視化し、参加者間での戦略的な合意形成を図る。

3. 実施例（大熊町役場庁内研修 写真1）

2025年1月27日（月）午後、大熊町役場において、役場職員を対象に庁内研修としてパターン・ランゲージ・ワークショップを実施した。参加者は庁内のさまざまな課から10名が集まり、ファシリテーターおよび専門家を交えて議論が進められた。ワークショップは2つのグループに分かれて行われ、参加者の所属課の違いを考慮し、それぞれ異なるテーマに基づいて議論が深められた。Aグループでは、「ゼロカーボンを考慮した大熊町の産業および生活の復興とまちづくり」というテーマのもと、特に大熊中央産業拠点における産業誘致や再生可能エネルギー拠点の設置に焦点を当て、持続可能な地域づくりについて話しあわれた。一方、Bグループでは、「町民のWell-being向上に向けた施策の総合的推進」をテーマに掲げ、学び舎ゆめの森や、令和10年度に大野駅西口に開館予定の社会教育複合施設、大川原地区の福祉関連施設などの利活用について議論が進められた。さらに、関連するイベントの実施についても意見が交わされた。限られた時間の中で効率的に議論を進めるため、飯舘村の他、既往研究において紫波町等を対象として抽出されたものを含む43種類のパターンカードの中から対象地域に親和性の高い20種類が選定され、約3時間にわたりワークショップが実施された。ワークショップの終盤には、各グループによる発表および意見交換が行われ、今後の取り組みの方向性が共有された。



写真1 ワークショップの様子

(1－1－2) プロセス（パターン・ランゲージ）の意義

飯館村・大熊町の適用事例を通じて明らかになったのは、地域づくりにおける中核が「生成的取り組み」にあるという点である。直接的に行動を強制するのではなく、間接的な関与と自発的参加を促す姿勢が重要視された。これは、タクティカル・アーバニズム的な「対象デザインによる社会変化」だけでなく、社会構造そのものへの働きかけを意図する、より高次の戦略に位置づけられる。また、安富（2006）による従来型計画モデルの限界指摘——「事前調査→計画→実行→評価」の直線的思考——に対し、資源と知恵をつなぐコミュニケーション空間の創出が必要であるという考え方にも符合する。本研究で開発したワークショッププログラムや地域戦略モデルは、まさにこの「生成的デザインアプローチ」の有効性を理論・実践の両面で裏付けるものである。

(1－1－3) プロセス（パターン・ランゲージ）まとめ

本研究では、飯館村の復興過程を分析対象とし、パターン・ランゲージにより地域実践知を形式知化したうえで、生成的デザイン手法を検討した。得られた成果は次の通りである。

- 福島県飯館村における先進的事例について、文献調査とヒアリング調査を実施し、それぞれの取り組みのプロセスを時系列で整理し、それらの情報に基づき、地域において新たな価値が創出される生成的なプロセスを包括的に描き出した。
- 以上の調査結果より14のパターンを抽出した。地域づくりのプロセス全体から多様な視点に基づいたパターンを抽出することができた。先進事例における地域づくりにおいては、それに関わる人々がそれぞれの場面で相互作用しつつ課題解決に取り組むことに価値創出の起源があることが分かった。
- 抽出されたパターンを福島県大熊町における2シナリオを対象として適用した。パターン・ランゲージは、地域づくりの現場において、先進事例における知見を活用するための有効な方法を提供しうる

ことが明らかになった。

(1—2) 地域統合評価モデル（成果10、15）

(1—2—1) 地域統合評価モデルの概要

モデルは、比較的小規模な地域単位（市町村）で産業・雇用・居住・交通・エネルギー需給・土地利用などを整合的に推計できる定量ツール。土地利用構成と活動指標を仮定し、再エネ普及技術や消費構造なども考慮した。設定は、土地利用区分（住宅地、産業用地、農地、観光施設等）、活動水準（人口密度、出荷額、発電容量等）、通勤構造（域内外通勤率）などをシナリオ別に仮定し、モデル推計に反映した。

(1—2—2) 地域統合評価モデル結果

1. 各シナリオの概要

図6にシナリオ・フレームワークとして、縦軸に復興において主に活用する資本の種類、横軸に重視する活動の空間的な開放性を示す。

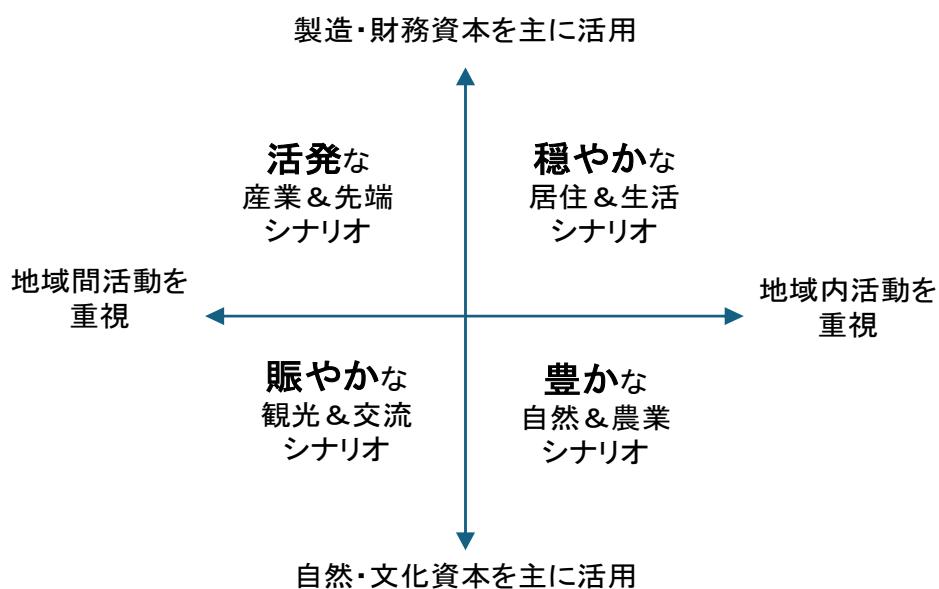


図6 シナリオ・フレームワーク
縦軸：復興において主に活用する資本の種類、横軸：重視する活動の空間的な開放性

- ① 「穏やか」シナリオ（製造・財務資本×地域内活動重視）：住民の生活環境の向上を主軸とし、住宅、商業、医療などの居住関連機能を整備することで、地域内で安定的に暮らすための基盤を形成する。
- ② 「活発」シナリオ（製造・財政資本×地域間活動重視）：先端企業や研究開発機関の誘致を目指し、産業基盤や研究施設などの整備を推進する。地域外との経済・人材交流が活発な地域像を描く。
- ③ 「豊か」シナリオ（自然・文化資本×地域内活動重視）：地域の自然環境と農地資源の再生を基礎とし、里山保全や持続可能な農業経営の整備を進める。自然と共生する地域社会の実現を目指す。
- ④ 「賑やか」シナリオ（自然・文化資本×地域間活動重視）：旅行者や外来者の受け入れを念頭に、観光資源や滞在交流施設の整備を進める。文化や自然を生かした観光交流型地域の形成を目指す。

2. 指標別推計結果（2050年）

各シナリオにおける土地利用構成と特徴として、図7は、各復興シナリオにおける中間貯蔵施設区域の想定土地利用構成を視覚的に示したものである。各シナリオでは、重視された活動内容に応じて土地面積が割

り当てられており、震災以前の地域統計や他地域における先行事例を参考に、面積あたりの活動水準が設定されている。

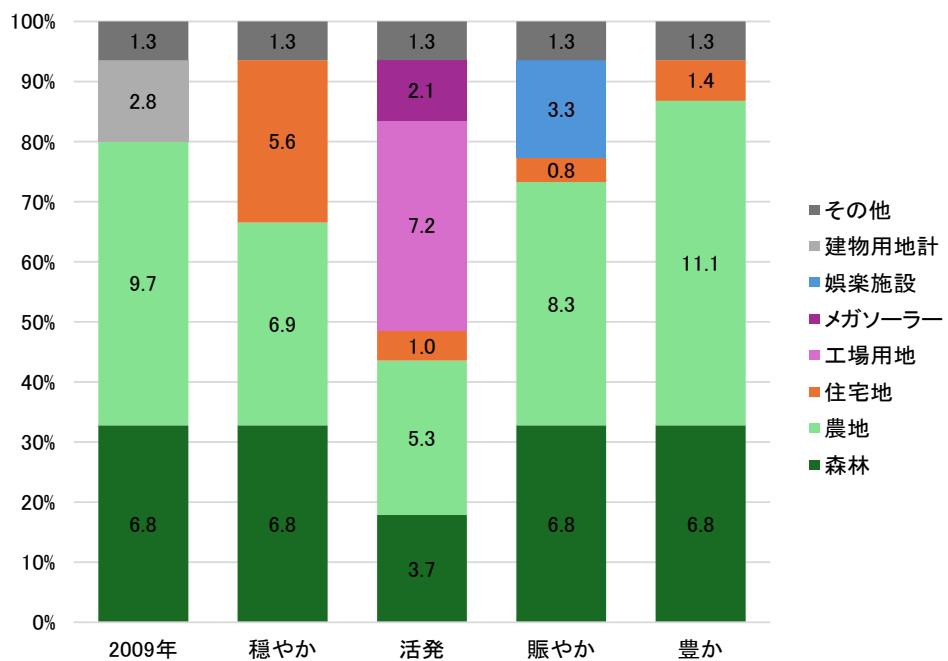


図7 各シナリオにおける2050年の中間貯蔵施設区域の土地利用別土地面積の構成比
(ラベル内の数値は面積(km²))

- ・穏やか : 人口増に寄与、「活発」 : 経済成長が顕著
- ・豊か : 農業主体のため経済効果小だが持続性重視
- ・賑やか : 観光と農業の融合による交流促進が期待

3. 構築された復興シナリオ

シナリオについて、地域統合評価モデルを用いて定量化を行い、リファレンスシナリオ（中間貯蔵終了後も対象区域で活動がない仮定）との差分として2050年の時間断面における将来的な社会経済効果を評価した。以下に、2町合計の主な成果指標を示す。各町の評価結果を図8に示す。

被災地の多様な将来像を可視化するとともに、それぞれの価値観に基づく戦略的な地域設計の手がかりを提示するものである。特に、自然資本・文化資本を活用した持続的な復興に向けては、住民の意向、自然環境の回復状況、社会的・経済的背景の統合的的理解が不可欠であり、本報告で示したシナリオと土地利用構成は、今後の政策設計や地域合意形成の基盤となることが期待される。

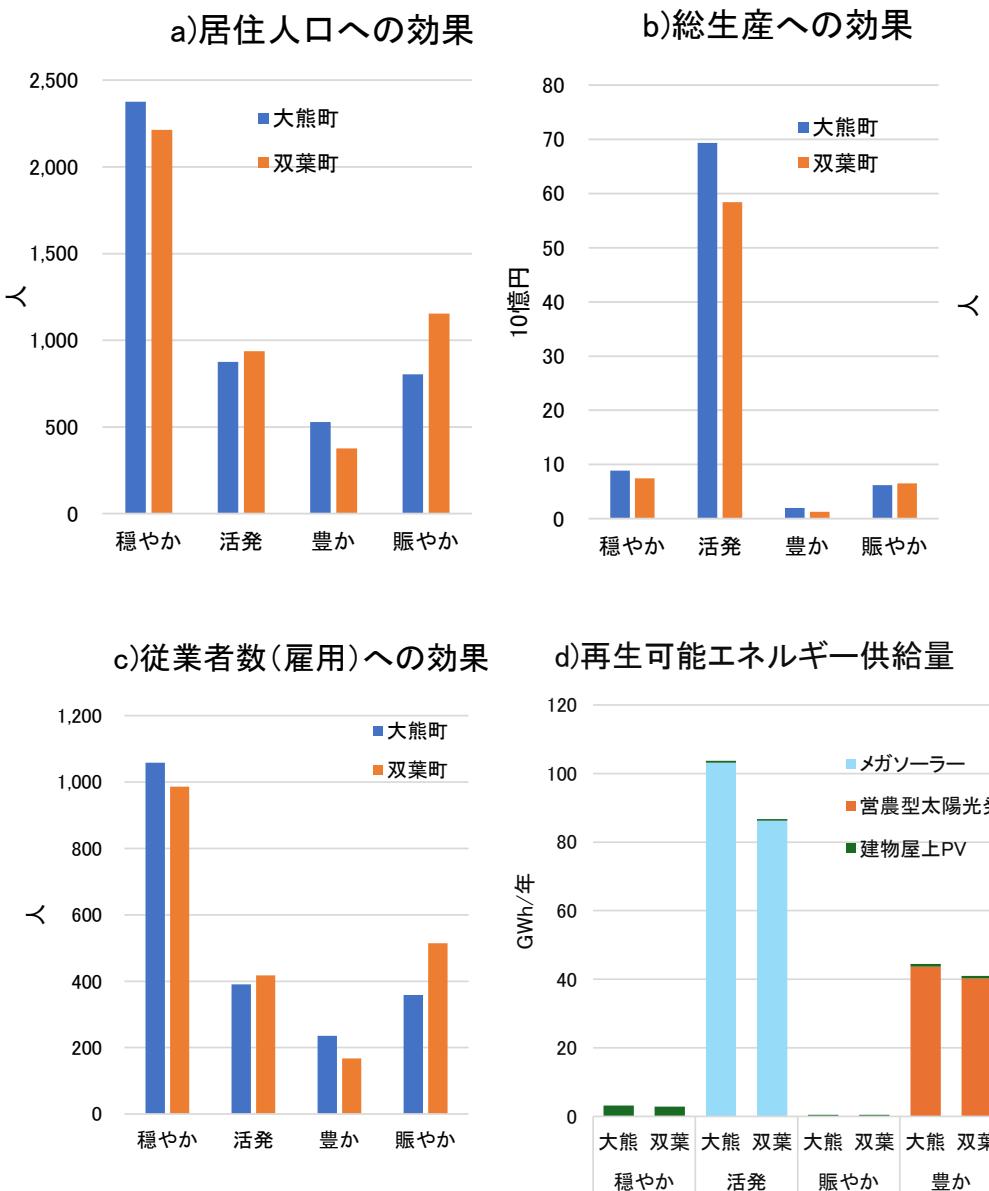


図8 地域統合評価モデルによる定量化の結果

4.まとめ

図9に各町における町全体の産業構造の計算結果を示す。各シナリオの設定が反映され、特に「活発」シナリオでは製造業の生産額が占める割合が非常に大きい。これに対し「賑やか」ではサービス業が大きい。両町の震災以前の産業構造や面積、加えて活動分布に対する中間貯蔵施設区域の占める割合の違いによって同じシナリオでも産業構造の計算結果は異なる。

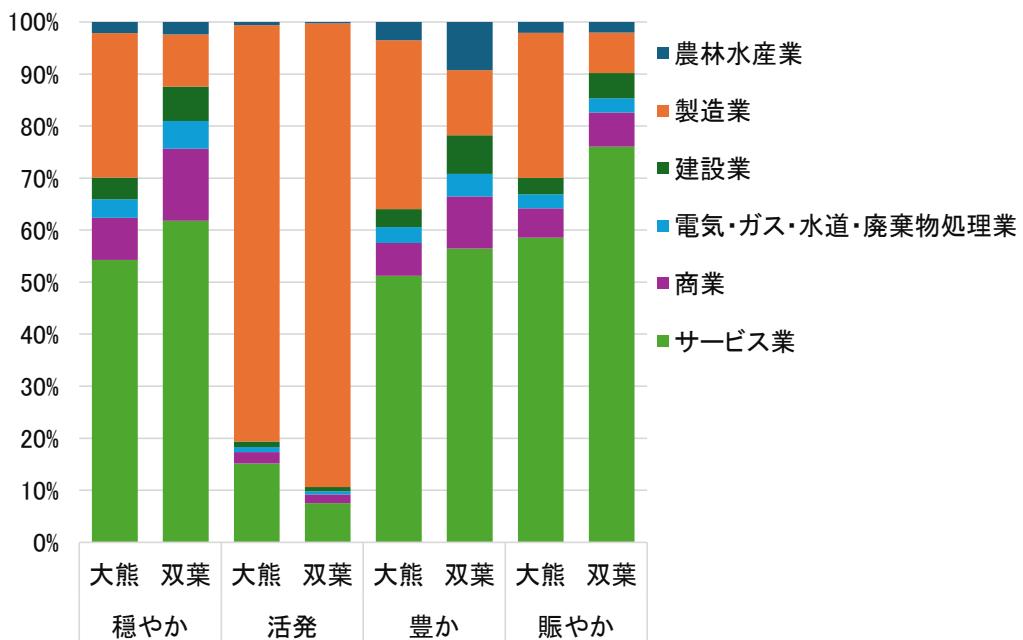


図9 各シナリオにおける産業構造（総生産の構成比）の計算結果

地域統合評価モデルを用いたことで、復興に向けた異なる社会像を具体化・可視化することが可能となった。特に、自然資本や文化資本を活かす方向性において、住民意向・自然環境状況・経済効果を総合的に考慮した議論の出発点を提供できた意義は大きい。

(1-3) 地域資本の可視化と将来展望に向けたリーフレット作成（成果2、4、122）

リーフレット作成にあたり、町役場職員、災害復興住宅の住民、伝統文化や教育活動に関わる移住者・関係者との意見交換を重ねた。復興事業が進行する中で、建物やイベントなどを契機に、地域資本に対する多様な視点が浮かび上がった。リーフレットは、表層的な情報にとどまらず、住民同士が地域の「歴史」と「現状」を共有し、「将来像を対話的に描くための道具」として活用されつつある。

特に、震災復興後の将来デザインに向けて、時間軸やビジョンのズレを可視化し共通の話題を作る効果が認められた。今後、中間貯蔵施設周辺地域の議論が進む中で、地域資本を再確認し、合意形成を促すための貴重な材料となることが期待される。

3. 地域の力を活かすための「型」

パターン・ランゲージ

地域の力を活かすための「型」の考え方

「地域の力を」を活かすためには、町の持つたぐんの要素を結びつけることが大切です。

大熊町には、豊かな自然、人とのつながり、長年培われた文化や技術、そして新しい挑戦を支える仕組みがあります。これらの力をどの

ように組み合わせ、未来に向けて活かしていくか。そのヒントとなるのが「パターン・ランゲージ」です。地域の実践の中から生まれた知恵を共有し、より良いまちづくりへつなげていくための「型」として活用されます。

パターン・ランゲージとは

パターン・ランゲージとは、問題に対する効果的な解決策を「パターン」として体系的にまとめたものです。急速な高齢化・人口減少が進展する今、日本各地で持続可能な地域づくりに向けたさまざまな取り組みが進められています。なかには先進事例として注目を集めている市町村もあり、そうした地域に学ぼうと、視察などさまざまなアプローチが試みられています。しかし、地域づくりには、その土地の歴史や自然など、固有の特性や状況に応じた取り組みが必要となるため、視察を得た知識を自らの地域に還元するのは容易ではありません。私たちはこのギャップを埋めるための方法について研究しています。



3. 地域の力を活かすための「型」

パターンワークショップ

地域づくりの支援ツールとして、パターンカードを活用したワークショッププログラムを開発しました。参加者はカードを分類し、既に実践している内容や課題、新たに取り入れたい要素を整理します。ワークシート上で時間軸と共に創の視点に基づくパターンの相互関係を整理し、優先すべき取組みを検討。最終的に、地域のビジョンと重点課題を共有し、持続可能な発展に向けた具体的な方向性を導きます。

このプログラムは、大熊町の役場職員の研修でも用いられました(P36-37)。



パターン集

私たちはこれまでに、福島県飯館村に岩手県紫波町、宮城県女川町、宮崎県日南市、岡山県真庭市を加えた5つの市町村で見つけたパターンとその元になった具体的な事例を地域ごとの「パターン集」としてまとめました。



パターン・ランゲージ・サイト

取り組みを広く発信するため、専用のWebサイトを立ち上げました。このサイトでは、ワークショッププログラムの詳細や地域別のパターン集を公開しています。さらに、今後も定期的に更新していく予定です。地域づくりの知見共有の取り組みについて、多くの方々に知っていただける場となることを目指しています。



パターン・ランゲージ・サイトへのアクセス▶

35

図10 パターン・ランゲージの紹介

4つの将来イメージ

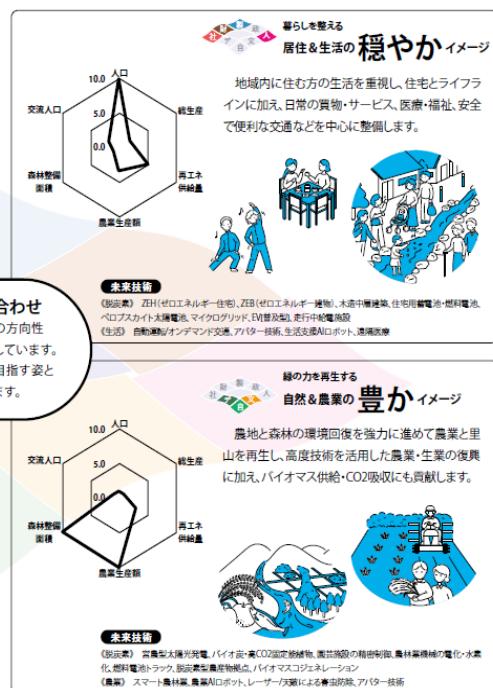
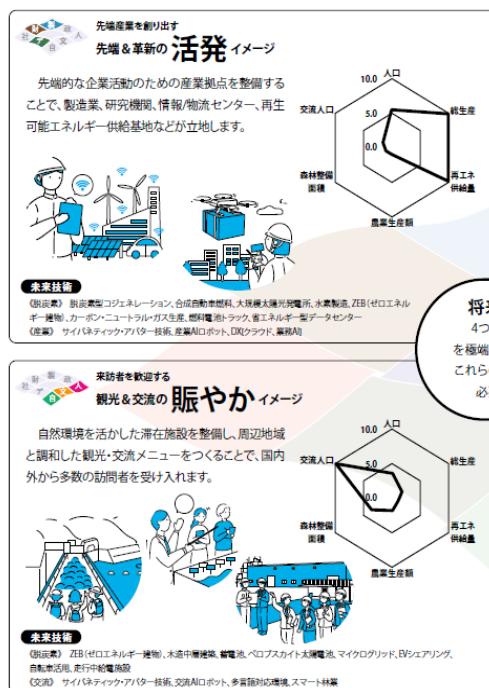


図11 住民向けリーフレットでの地域統合評価モデルの結果の可視化

(2) サブテーマ2の研究結果

(2-1) 哺乳類のモニタリング結果と考察（成果3、11、14、123）

モーションセンサーカメラ（カメラトラップ）を用いて、中間貯蔵施設周辺地域（大熊町・双葉町）における哺乳類の生息状況モニタリングを実施した。カメラは大熊町に2地点（大熊1：N 37.3936, E 141.0338、および大熊2：N 37.4317, E 141.0139）、双葉町に2地点（双葉1：N 37.4447, E 141.0284、および双葉2：N 37.4543, E 141.0600）の計4台を設置した。設置期間は2022年9月28日から2024年3月19日まで。モーションセンサーカメラ（Bushnell社製 トロフィーカム16MP トレイルE3 ローグロウ）は樹木地上約1mに取り付け、動物の検知時に30秒間の動画を撮影する設定とした。録画データは約2か月ごとに回収し、動物種を記録、カメラ設置日数で割った撮影頻度を算出した。

1. 哺乳類の出現傾向

調査の結果、福島県内避難指示区域全体では15種の哺乳類が確認されたが、中間貯蔵施設周辺地域では11種にとどまった。確認されなかった種はイヌ、ネコ、ニホンカモシカ、ツキノワグマの4種である。イヌ・ネコについては、人間との関わりが深い動物であり、無居住地で観察されなかつたことは自然な結果と考えられる。

ニホンカモシカは福島県北部に分布が偏っており、過去の調査でも浪江町以南での観察例が少ない。また本種は山間部を好む一方、今回の調査地点はいずれも平地であったため、地理的・地形的な要因が観察されなかつた理由と推定された。

2. 特に多く観察された種

一方、ホンドタヌキ、アライグマ、ホンドギツネ、ニホンノウサギの4種は、他地域と比較して中間貯蔵施設周辺での観察頻度が有意に高かった。

ホンドタヌキ、ニホンノウサギは、里地里山環境に広く適応する在来種であり、里山環境の一部が残存していることを示唆している。

里地里山は多様な生態系サービスを提供する一方、管理不在により劣化しやすいため、今後も継続的なモニタリングと保全措置が必要である。

3. 外来種・被害獣の動向

また、外来種や被害獣として、アライグマ、ハクビシン、イノシシも確認された（写真2、写真3）。アライグマは農作物被害や文化財損傷、在来種への影響が問題となっており、福島県では防除計画が策定されている。

イノシシは、2022年度に双葉町で高頻度に観察された後、2023年度には他地点にも拡大。この背景には、2020年以降の福島県内での豚熱(CSF)流行による一時的な個体数減少と、その後の回復があると推測される。特に大熊町・双葉町で2022年に初めて豚熱感染が確認されており、今後さらなる個体数増加が懸念されるため、ゾーニングや管理対策の強化が求められる。

4. ニホンザルの出没

ニホンザルは、2024年度のみに観察された。ニホンザルも福島県北部に分布が偏っており、浪江町以南での定常的な観察は少ない。

過去にも、楢葉町において2015年にのみ確認された事例がある。

こうした単年度のみの観察については、前年のブナ類の凶作などによる食料不足が影響している可能性が高い。実際、2023年度秋にはブナ類の記録的な凶作が発生し、ドングリなどの餌資源が枯渇した結果、山地に生息していたニホンザルが食料を求めて中間貯蔵施設周辺に出没したと考えられる。

なお、本研究で得られたカメラトラップによる動画データは、テーマ3「地域ストックのデジタルコンテンツ化」にも提供し、活用されている。



写真2 双葉町の観測地点で撮影されたイノシシの親子（2023年2月20日撮影）



写真3 大熊町の観測地点で撮影されたホンドタヌキ（2022年10月24日撮影）

（2－2）赤トンボの調査結果と考察

赤トンボの生息状況を把握するため、哺乳類調査と同じ地点にトンボ類自動撮影装置を設置し、調査を行った。設置期間は、2022年は10月7日～11月15日、2023年は9月28日～11月6日、2024年は10月15日～11月14日である。

撮影頻度の推移、中間貯蔵区域内における赤トンボの撮影頻度は次の通りだった。

- ・2022年度： 15.5 ± 11.2 匹/日
- ・2023年度： 20.2 ± 16.0 匹/日
- ・2024年度： 12.1 ± 8.6 匹/日

これらの値は、避難指示解除後1年目の水田での観察頻度 (20.7 ± 9.0 匹/日) と比較しても有意な差は見られなかった。つまり、中間貯蔵施設周辺でも赤トンボの生息が一定程度維持されていることが示された。

生息環境と種別動向として赤トンボ類のうち、水田を利用する種（ナツアカネ、ノシメトンボ、アキアカネなど7種）は、幼虫期を水田等の陸水域で過ごす。営農が再開されていない中間貯蔵施設周辺でも、一定の水域（防災重点ため池等）が存在しているため、これが生息維持に寄与していると考えられる。特にノシメトンボは、2022年度には 1.63 ± 2.31 匹/日だったのに対し、2023年度には 8.1 ± 8.7 匹/日と大幅な増加が見られた。本種は乾燥耐性が高いことでも知られており、この結果を裏付ける。比較対象である飯館村長泥地区では、営農再開1年目にはノシメトンボがほぼ観察されなかつことからも、中間貯蔵施設周辺が良好な環境であることが示唆される（写真4）。しかし、2024年度にはノシメトンボの観察数が 0.59 ± 0.18 匹/日と前年度に比べて激減した。この変化が年変動の範囲内なのか、それとも本格的な減少傾向を示しているのかは、今後も継続的な観測による確認が必要であり、営農再開に伴い農薬使用の再開が見込まれるため、これらの赤トンボをはじめとする昆虫類への影響に十分配慮する必要がある。環境負荷の少ない農業手法の導入を推進し、生態系と農業の両立を図るべきである。

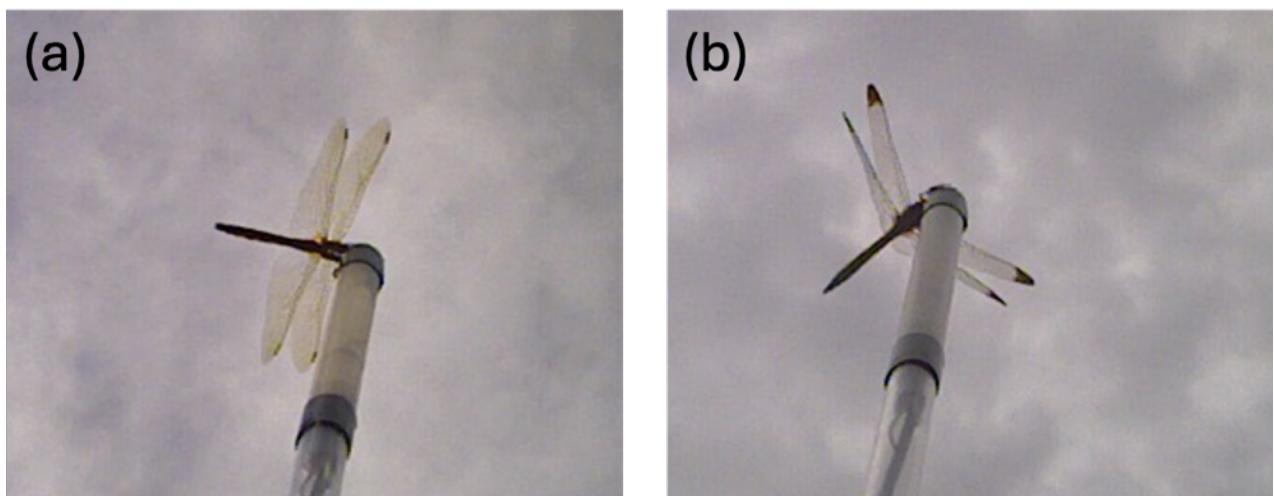


写真4 自動撮影装置で観察された (a) アキアカネと (b) ノシメトンボ

（2－3）熊川河口の藻場に関する調査と考察

熊川河口では、ケーブルカメラによる広域調査と潜水調査を組み合わせ、藻場の構成種・分布・被度を評価した。調査により、アラメを構成種とする藻場が確認された。その面積は $20,450\text{m}^2$ に達し、これは1998年の調査 ($10,000\text{m}^2$) の約2倍に相当する。震災を経てもなお、藻場が拡大している可能性が示唆された。潜水調査では、水深 $4.7\sim5.7\text{m}$ でアラメの成体が確認され、被度は最大75%、個体密度は最大6本/ m^2 に達した。推定されるアラメ成体の総個体数は3,706本である。

藻場は近年、ブルーカーボン（沿岸域における炭素吸収源）として注目されている。熊川河口のアラメ場は、約 8.6 t CO_2 を貯留していると推定された。ただし、現時点の推計には不確実性が伴うため、今後は現地における一次生産速度や変換係数を用いた精緻なデータ収集が必要である。藻場拡大の要因については、津波による地形変化などが考えられるが、現時点では明確な根拠は得られていない。今後は、地形変動や海水温変化を含めた継続的なモニタリングが望まれる。なお、大熊町は「2050年ゼロカーボン宣言」を掲げており、森林吸収に加えて、藻場によるブルーカーボン吸収も地域戦略に取り入れることが期待されている。

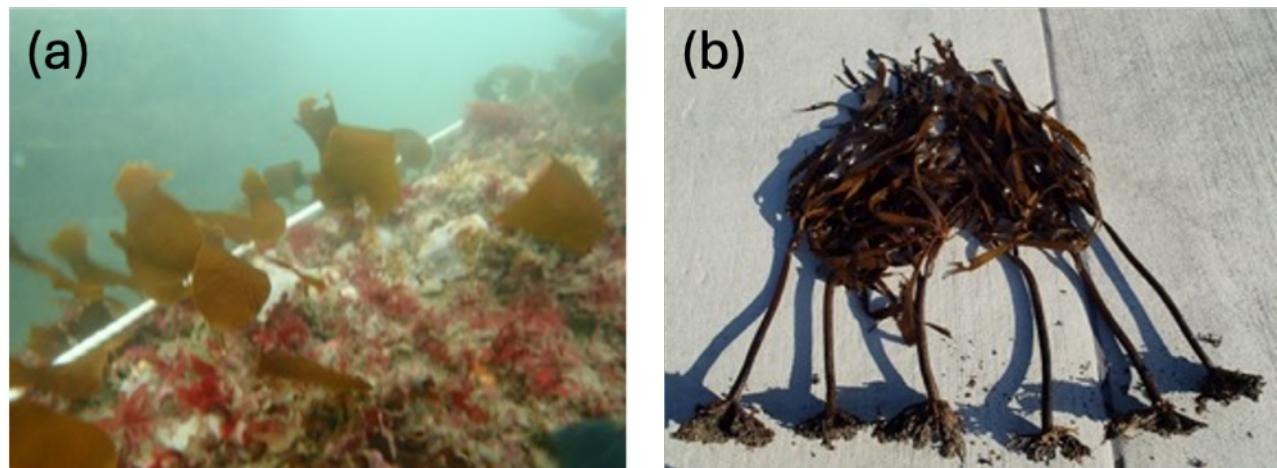


写真5 熊川河口のアラメ (a) 幼体と (b) 成体

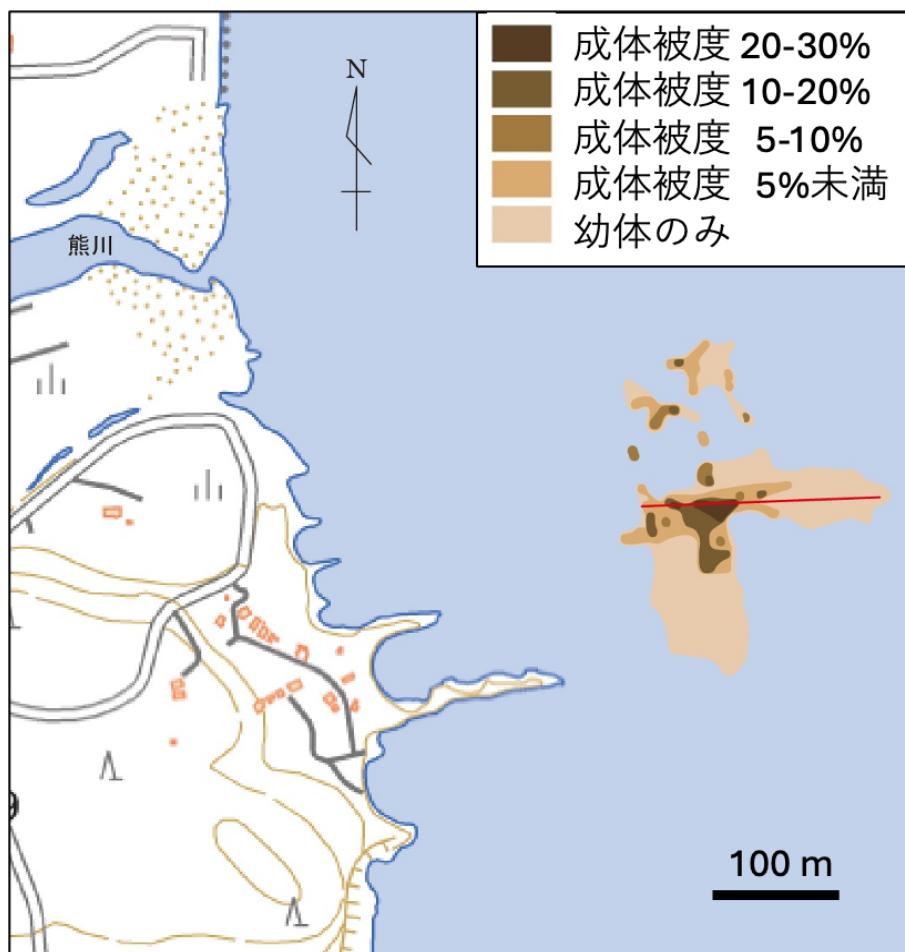


図12 熊川河口のアラメの分布

(2-4) 生態系サービスの変化に関する評価と考察

サブテーマ2では、生態系サービスのうち供給サービスと調整サービスに着目し、震災前後の変化をJBO3に準じた手法で評価した（表2）。

評価項目		評価結果				
		過去50年～震災前		震災～現在		震災のインパクト有無
		避難地域外	避難地域内	避難地域外	避難地域内	
供給サービス	農産物	↓ ↗	↓ ↗	↗	↗	域内：有
	特用林産物	↙	↙	→	→	域内外：有
	水産物	↙	↙	→	→	域内：有
	淡水	→	→	↘	↙	域内：有
	木材	↗	↗	↑	↑	無
	原材料	↓	↓	→	→	無
調整サービス	気候の調節	↓ ↗	↓ ↗	→	→	無
	大気の調節	↙	↙	→	→	無
	水の調節	→	→	→	→	無
	土壌の調節	↗	↗	→	→	無
	災害の緩和	↗	→	→	→	無

表2 避難指示区域内外における生態系サービスの変化の傾向

定量評価の結果を以下のように矢印で表現した。

↗：やや増加、→：横ばい、↖：やや減少、↓：減少

定量評価に用いた情報の期間・質が不十分である場合は矢印を破線で囲んだ。

また定量評価の傾向の確からしさを以下のように色分けした。

確からしさ高：黒矢印、確からしさ中：灰色矢印

1. 供給サービスの変化と復興戦略への示唆

震災により、供給サービスでは水稻・大豆・野菜・畜産・シイタケなどの生産額が、2011年に軒並み50～86%減少するなど、大きな打撃を受けた。これにより、避難指示区域内の供給サービスは壊滅的な影響を受けたことが明らかになった。近年、避難指示が解除された地域では生産活動の徐々な回復が見られるが、解除時期が遅れた大熊町や双葉町では依然として回復が進んでいない。このため、今後の復興戦略においては、供給サービスの回復遅れを見越した地域別対応が求められる。

2. 調整サービスの変化と課題

一方、森林の炭素吸収量やNO₂・SO₂吸収量といった調整サービスでは、震災前後で顕著な変化は確認されなかった。ただし、農地と耕作放棄地の区別がつかないなど、土地利用ベース評価の課題が残っている。また、全国一律の評価係数を用いているため、地域特性に即した正確な評価が難しい点も課題である。

3. 評価手法の改善提案

今後の生態系サービス評価においては、次の点が求められる。①地域特性に即したデータと係数の導入、②特産品等に着目した細分化された供給サービスの評価、③単純トレンド分析に代わる精緻な手法（例：差分の差分法）実際に試行的にコメ生産量について差分の差分法による解析を行った結果、震災の影響を視覚的に分かりやすく表現できた。今後、他のデータにもこの手法を適用することで、震災インパクトのより正確な評価が期待される。

4. データ共有によるテーマ間連携

調整サービス評価で用いた大熊町・双葉町の土地利用区分データ（農地、建物用地、森林、道路、水面、その他）は、サブテーマ1におけるシナリオ分析にも共用し、またカメラトラップにより得られた動画データについてはテーマ3の「地域ストックのデジタルコンテンツ化」の課題に提供し、連携を図った。

（2－5）福島県双葉郡の自然環境に対する住民の意向に関する調査結果（成果17）

2011年3月に発生した東日本大震災と福島第一原発事故により、福島県双葉郡一帯は広範囲で放射性物質による汚染を受けた。これにより、住民は長期避難を余儀なくされ、生活基盤の喪失や地域コミュニティの分断といった深刻な影響が生じた。

1. 調査の目的と方法

本調査では、大熊町・双葉町の住民を対象に、自然環境に対する意識や意向を把握し、今後の環境再生方針の基礎資料とする目的とした。特に、「定住住民」と「関係人口（非定住者）」の意識の違いに着目した。

実施期間：2024年7～8月

回答者数：92名（定住住民29名、関係住民63名）

主な調査結果として、定住住民では、34%が「コメ生産」を望ましい自然環境の利用方法に挙げ、次いで「災害の緩和」（21%）が続いた。関係住民では、「災害の緩和」（28%）が最多であり、次いで「コメ生産」「野菜・果実生産」「観光・レクリエーション」（各16%）が同率だった。これにより、地域に居住するか否かで、自然環境の利用に対する優先順位が異なることが示された。定住住民は生業再建に直結する農業活動を重視し、関係人口は災害リスク軽減や地域の魅力向上に关心を寄せる傾向があった。

2. 全国調査結果との比較

さらに、2024年11月に全国18歳以上的一般市民1,000人（福島県在住者含む）を対象に実施した調査では、「自然環境の維持・整備」は復興の最優先事項とみなされていない傾向が確認された。代わりに、「帰還・移住政策」「医療・福祉政策」「産業・雇用政策」など、生活基盤の再建に直結する分野への関心が高かった。また、自然環境の利用目的については、居住者が「野菜・果実生産」を重視したのに対し、関係人口は「景観」や「観光・レクリエーション」に重点を置く傾向が見られた。

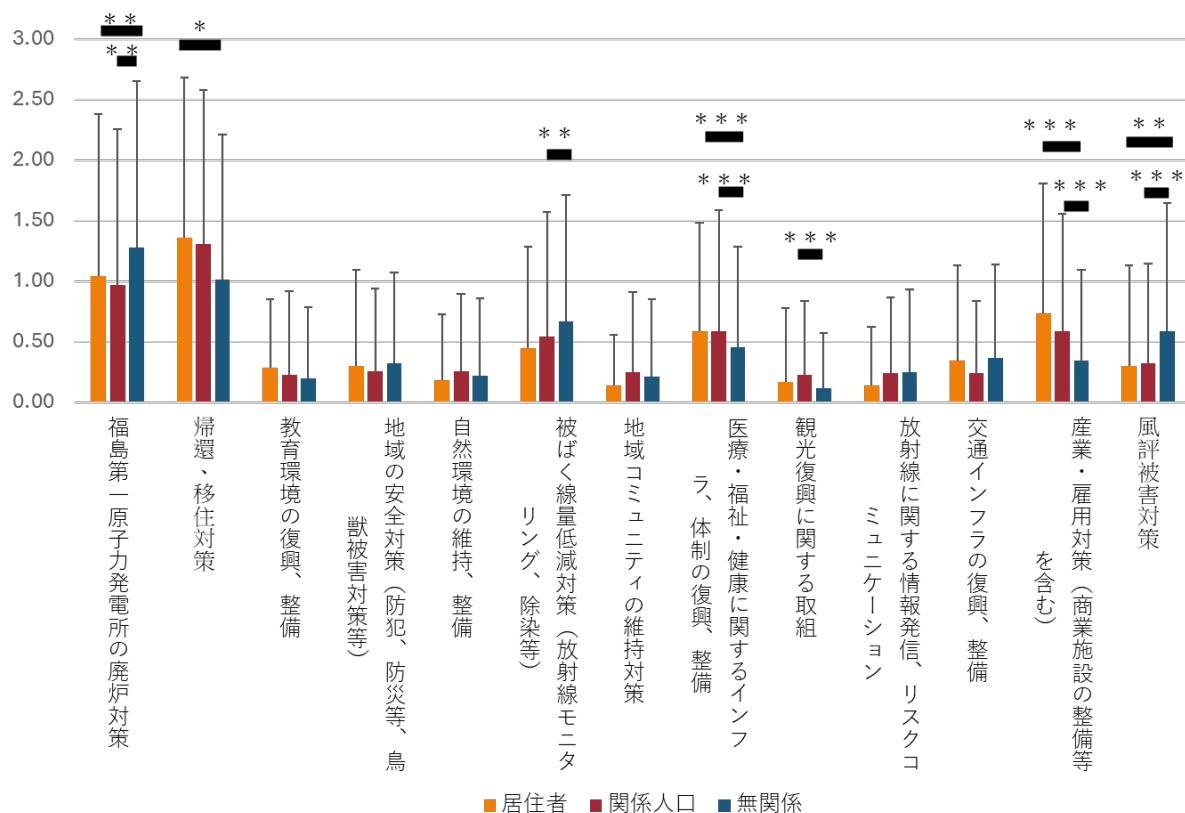


図13 「復興のために重要と思う項目」に関するアンケート調査の結果

各項目について1番目に重要=3点、2番目に重要=2点、3番目に重要=1点として平均値を算出。サンプル数は居住者67、関係人口145、無関係880で、Dunn検定（Bonferroni補正）を行い、***、**、*はそれぞれ1%、5%、10%で有意であることを表す。

3. 調査結果の意義と今後の方向性

この結果は、今後の復興施策や土地利用計画において、①住民属性や関わり方の違いを踏まえた多様なニーズへの対応、②柔軟で多面的な自然環境再生戦略の必要性、を示唆している。画一的な整備ではなく、対話と合意形成を重視し、多様な意見を反映するプロセス設計が求められる。

なお、本調査結果はサブテーマ1でのリーフレット作成にも活用され、住民間の認識や希望を可視化し、共創的な議論を促進する基盤となった。今後も継続的な調査とフィードバックを通じて、地域住民との信頼関係を築きながら、より良い復興のあり方を模索していくことが期待される。

1. 5. 研究成果及び自己評価

1. 5. 1. 研究成果の学術的意義と環境政策等への貢献

テーマ2は、福島第一原子力発電所事故の影響を受けた中間貯蔵施設周辺地域において、地域社会の復興と持続可能な未来像の構築を支援することを目的とし、理論的手法と実践的アプローチの両面から体系的な研究を行った。特に、環境回復、住民参画、地域資本の可視化といった複合的なテーマを横断的に結びつける研究デザインは、既存の災害復興研究や地域づくり研究に対して、複線的かつ先進的な知見を提供するものとなっている。

<得られた研究成果の学術的意義>

(1－1) 地域実践知の構造化と知識の汎用化に向けた「パターン・ランゲージ」の適用

本研究では、福島県飯館村における復興活動の事例を分析し、14の地域実践パターンを抽出・記述することで、地域に蓄積された「暗黙知（実践知）」を言語化・形式化する試みを行った。この際、主語を用いず述語を中心とする「どのように行うか」に焦点を当てた表現形式を採用し、行動原理や実践の構造を他地域でも再現可能な知識資源として整理した。従来、地域づくりは個別性の強い取り組みとされ、横展開が難しいとされてきたが、パターン・ランゲージはこの課題を乗り越える有効な形式として機能しており、地域間連携・知識循環の可能性を開いた点で学術的意義は大きい。

(1－2) 統合的評価モデルを活用した復興シナリオの定量化と社会実装への展望

本研究で構築された「地域統合評価モデル」は、復興地域の将来像を「穏やか」「活発」「豊か」「賑やか」という4つの類型に分類し、それぞれについて人口動態、経済指標、雇用状況、再生可能エネルギーの供給量などの複数指標を用いた定量評価を行った点に新規性がある。これにより、従来は概念的・定性的に語られがちであった復興ビジョンを、客観的な数値データと結びつけることで、行政計画や政策立案の基盤とすることが可能となった。さらに、この定量モデルに生態系サービス評価（供給・調整機能等）を加えることで、社会・経済・自然環境を統合的に扱う復興評価フレームワークが完成し、合意形成に資する実践知の裏付けともなった点に学術的価値がある。

(1－3) 住民参加型デザイン支援の理論化と協働的実践の手法化

大熊町において試作されたリーフレットは、単なる情報提供ツールにとどまらず、住民が自らの地域資本（自然・文化・人的資源など）を再発見し、それを起点に将来像を共有するための思考補助ツールとして機能した。図表・写真・シナリオといった複数の要素を組み合わせ、視覚的かつ感覚的に理解できる構成としたことで、世代や立場を超えた対話の基盤が構築され、住民間の価値観の差異や時間認識のズレを乗り越える新たなコミュニケーション手法を提示した。このような「共創デザイン支援手法」は、既存の参加型アプローチに生成的な視点を加えたものであり、公共デザイン論や参加型社会設計論に対して実証的知見を加えることとなった。

(1－4) レジリエンス科学への貢献：生態系の自己回復力の定量的実証

サブテーマ2では、長期にわたって人の不在が続いた大熊町・双葉町の生態系に焦点を当て、ホンドタヌキやノシメトンボといった在来種の生息状況、さらには熊川河口におけるアラメ藻場の拡大といった自然回復の現象をモニタリング調査によって確認した。これにより、災害後の自然環境が持つレジリエンス（自己再生力）を定量的に把握し得たことは、生態学・環境修復学における貴重なデータであり、将来の復興科学研究における参照モデルとして高い学術的意義を持つ。

<環境政策等へ既に貢献した研究成果>

テーマ2は、地域の復興支援にとどまらず、環境政策、国際的ガバナンス、住民参画型の合意形成など、多層的な政策課題に対して直接的かつ間接的に貢献する実践知を提供した点で高く評価される。特に、住民対話の促進や科学的根拠に基づく政策支援、地域資源の活用などを通じて、複数の行政主体・国際機関・教育機関等との協働に資する成果を上げている。

(2－1) 国内政策形成支援への具体的貢献

大熊町における住民向けリーフレットの作成やワークショップ実施は、地域住民と行政が対等な関係で将来像を共有・検討できる場を構築するモデルケースとなり、福島県を中心とした復興政策の実践的指針となった。リーフレットでは、町の歴史的経緯や震災後の変化を踏まえ、現在の資本構造と未来の可能性を「見える化」し、政策形成において住民の視点を取り込む手段として活用された。この成果は、環境省が推進する除染・再生利用政策や地方自治体の地域ビジョン計画において、合意形成支援の新たなツールとして評価されている。

(2-2) 国際原子力機関（IAEA）への知見提供と政策助言への反映

2023年10月、ウィーン本部にて開催されたIAEA専門家会合において、本研究の住民対話手法（パターン・ランゲージに基づく共創型コミュニケーション）が紹介され、福島県内の除去土壌再利用や最終処分に関する議論に貢献した。この知見は、2024年のIAEA最終報告書にも反映され、環境省への政策助言資料として公表されている。また、本研究の手法は、国際的なリスク・コミュニケーションの先進事例として、原子力リスクを抱える他国への波及的活用も期待されている。

(2-3) 国際放射線防護委員会（ICRP）との連携による信頼醸成

2023年11月には、ICRP主委員および委員ら9名が中間貯蔵施設や長泥地区を視察し、住民参加型の環境再生事例として本研究の成果を直接確認した。この活動は、国際社会に対する透明性の確保、放射線防護と地域復興の統合的理解の促進という観点から極めて意義深く、国際的信頼性の確立にも貢献している。

(2-4) 気候変動政策への実証的支援と自治体への資源提供

熊川河口のアラメ藻場において算出された炭素貯留量（約8.6t-CO₂）は、ゼロカーボン宣言を掲げる大熊町にとって、地域レベルでの脱炭素政策の根拠データとなり得る。これにより、ブルーカーボン資源の新たな評価指標と政策的活用の道筋が開かれ、沿岸地域における炭素吸収源の管理・利用に関する先進的提言となった。今後、環境省が主導する脱炭素プラットフォーム等において、本研究の知見が参照される可能性が高く、地方自治体による地域資源活用政策への転用も見込まれる。

(2-5) 教育・啓発への展開と国民的理解の深化

本研究の成果は大学教育にも活用されており、環境省と連携したプログラムを通じて、50校以上・延べ4,500名以上の学生が福島の事例研究を通じた理解促進に参加した。学生らは中間貯蔵施設や地域復興の現場での課題に対する現実的な問い合わせ立て、IAEA会合でも的確な質問を行ったことで国際専門家からも高評価を受けた。これにより、国内外における知識の社会実装と理解促進の両面で大きな成果が得られている。

<環境政策等へ貢献することが見込まれる研究成果>

研究で得られた成果は、環境政策や地域復興施策の高度化に資する多面的な知見として、今後以下のような形で社会への還元と政策展開に貢献していくことが見込まれる。

第一に、震災被災地における環境モニタリングと生態系サービス評価に関する本研究の知見は、国内外の学会・国際会議において発表され、環境・生態系・復興計画分野における新たな評価枠組みとして位置づけられる。これにより、学術的な理論構築と実務的応用の橋渡しを可能にし、政策担当者や実務者にも理解しやすい形での知見整理を進める予定である。また、総合的な研究叢書等を通じて、環境政策形成に関する実務的なリファレンスとして活用されることが期待される。

第二に、本研究で蓄積されたモニタリングデータや生態系サービスの評価手法は、国および地方自治体における復興計画や土地利用政策の策定において、環境的視点の導入を具体的に支援するものである。特に、ブルーカーボン吸収量の推定や供給・調整サービスの定量評価は、ゼロカーボン施策や自然共生型の土地利用の推進における科学的根拠として活用可能である。今後は、環境省・農林水産省・地方自治体等との連携を強化し、政策形成プロセスにおけるエビデンスベースの知見提供を制度的に組み込んでいくことを目指す。

第三に、社会実装の観点からは、本研究で構築した地域統合評価モデルやパターン・ランゲージ等を活用した共創的手法を、他の被災地や環境課題を抱える地域における応用に展開することが可能である。行政・住民・企業・教育機関が協働する「地域共創プラットフォーム」の整備を進めることで、地域における環境価値の可視化と共有、持続可能な農林漁業の振興、地域内資源循環の再構築を支援する。また、復興と再生

のシナリオを定量モデルと統合した「復興計画支援ツール」の開発などを通じて、自治体職員の政策立案支援、学校教育への導入、さらには国際協力における技術移転への応用も見据えている。このように、本研究は単なる学術的調査にとどまらず、環境政策・地域づくり・教育・国際協力に資する「知の社会実装モデル」として、持続可能でレジリエントな地域社会の構築に向けた政策形成の基盤を提供するものである。

1. 5. 2. 研究成果に基づく研究目標の達成状況及び自己評価

<全体達成状況の自己評価>

「地域資源・環境を活用した周辺地域の将来デザイン構築に関する研究」

全体目標

中間貯蔵施設周辺復興地域は事故前には、多様な自然環境を有する地域であった。このような地域は里地里山と呼ばれ、豊かな自然地域と都市地域との間に位置し、多様な自然条件・社会条件のもとに形成されてきた場所であり地域経済活動とも深く関係している。中間貯蔵施設周辺復興地域の将来デザインの検討に当たっては、復興計画等との整合を踏まえつつ、予想される様々な地域課題に対処し、かつ地球規模の課題である気候変動対策のため脱炭素社会としてのコミュニティの再構築が必要となる。一方、現時点においては普及あるいは実用化のされていない技術（以下、未来技術）も利用可能となりえる。同地域の復興を考える際には地域の再生にこうした未来技術を活用することを検討すべきである。そこで、対象地域の地域性を活かしつつ、将来時点での世界最先端の技術を投入した脱炭素型未来コミュニティとしての復興拠点を構想すること、地域全体としての環境を活かしつつ社会的・経済的にも調和した将来像、そしてこれらを達成するための課題を整理し、課題解決のために未来技術の活用を織り込んだ計画策定が有用と考えられる。

本テーマでは、中間貯蔵施設区域ならびに施設周辺復興地域の原形復旧と復興計画等との整合を踏まえた将来デザインを創造し、予想される地域課題と気候変動等の地球規模課題に対応するため、世界最先端の技術を投入した地域性を活かした脱炭素型未来コミュニティとしての復興拠点と、周辺環境と調和した地域全体の複数の将来デザインを構築し、これを達成するための課題と技術を提示することを目標とする。

2. 目標を上回る成果をあげた

全体達成状況

東京電力福島第一原子力発電所事故によって大きな被害を受けた中間貯蔵施設周辺地域（大熊町・双葉町等）を対象に、脱炭素型未来コミュニティの構想を中心とした将来デザインの検討とその具体的方策の構築を目的として進めた。以下に、各視点毎に研究目標の達成状況を整理する。

1. 地域性を活かした脱炭素型未来コミュニティ構想の具体化

事故前からこの地域は、里地里山としての多様な自然環境と人間活動が調和した地域であり、環境資源・社会構造・地域経済が一体となった複合的な価値を有していた。テーマ2では、この地域特性を再評価し、将来の復興ビジョンとして脱炭素社会への移行を見据えた未来コミュニティの構想を提示した。特に、サブテーマ1においては、住民・自治体との協働により地域に根ざした将来シナリオを4類型（「穏やか」「活発」「豊か」「賑やか」）として構築し、再生可能エネルギーの導入、人の居住・交流、雇用創出などの多角的な要素を盛り込んだ復興モデルが形成された。これにより、世界最先端技術を想定した地域再構築の方向性が明確化された。

2. 未来技術の活用と社会実装への展望

テーマの大きな柱として、まだ普及・実装されていない未来技術の利活用が掲げられていた。本プロジェクトでは、パターン・ランゲージによる知識の構造化や共創デザインプラットフォーム、地域統合評価モデルの開発など、社会技術を含む未来技術を地域づくりに応用する実践的手法を提示した。特に、パターン・ランゲージは飯舘村や大熊町でのワークショップを通じて住民の暗黙知を形式知化し、将来構想を共有するツールとして有効性が確認された。また、地域統合評価モデルによる定量評価は、行政や民間を含む複数ステークホルダーの意思決定支援に資するものである。

3. 自然環境と生態系サービスの変化の把握と活用

サブテーマ2では、生態系の変化とその地域差を定

量的に捉えるモニタリングと評価が行われた。調査は50地点以上にわたり、赤トンボ、哺乳類、藻場などを対象とし、地域の自然回復力（レジリエンス）の可視化に成功した。また、熊川河口におけるアラメ藻場の炭素貯留量（約8.6t-CO₂）の算定は、脱炭素政策に資するブルーカーボン資源として注目され、大熊町のゼロカーボン構想と連携した知見として提示した。こうした環境面からの復興戦略においても、政策的示唆に富む成果が得られている。

4. 合意形成と住民参画を重視した社会的枠組みの構築

研究目標では、単なる技術導入ではなく、社会的受容性・地域の納得性を重視した復興デザインが求められており、そのため、住民との対話の場の創出と、共有可能な地域将来像の構築が重要視した。具体的には、パターン・ランゲージに基づく住民対話手法がIAEAやICRPといった国際的機関に高く評価され、透明性のある合意形成支援ツールとして国際社会にも知見提供された。加えて、リーフレットの作成など可視化資料を活用し、住民の主体的な参加を促す取組も進展した。

5. 定量・定性知の融合によるシナリオ設計と政策的応用

テーマ2は、地域づくりにおける「語り」と「数値」の両面を統合する新たな支援枠組みを提示し、「構想→共有→実装→評価」という反復的プロセスによって、地域固有の課題に柔軟に対応する“生成的デザイン”的理論実装へと応用が期待でき、こうしたアプローチは、地域政策形成における民主的意思決定の基盤として、将来的には環境行政・脱炭素政策・復興施策への応用可能性を有しており、持続可能な地域デザインの礎を築いたといえる。

6. 国際連携と知識の汎用化への貢献

サブテーマ1の成果は、IAEAやICRPといった国際機関への知見提供を通じて、福島における先進的復興支援の事例として国際的にも認知された。また、共創型の手法やデジタル化された可視化資料は、他地域への横展開や制度設計への活用にも適応可能であり、今後の社会実装の加速に大きく貢献することが期待される。

テーマ2が目標とした「環境を活かし、社会的・経済的にも調和した脱炭素型未来コミュニティの構想とその実現に向けた課題整理」に対して、科学的知見と社会的アプローチを融合させ、実践的かつ理論的な成果を複合的に積み上げた。未来技術の導入、地域特性の定量化、社会受容性の確保、政策連携と

国際波及といった各側面で、目標の大部分を達成したと評価できる。

<サブテーマ1 達成状況の自己評価>

「周辺地域の将来イメージと未来技術導入のシナリオ構築および地域統合評価モデルによる定量化」

サブテーマ1目標

サブテーマ1は、対象地域における将来シナリオ構築を行うための地域住民等のステークホルダーや自治体との関係構築（地域の細やかな情報収集、地域対話・協働の場の創出・地域ヒアリングを実施するため）を進める。地域対話・協働の場の創出により、震災前の住民の記憶に残る地域を再現し、震災から今日に至るまでの想いや将来の地域のあり方について幅広く情報収集する。ここでは、地域統合評価モデルを応用して社会、環境、金融など多面的な視点から、現状の地域がもつポテンシャルを包括的評価のために多面的な視点から目標の達成に必要な要件を定量化する。地域住民の構想を含む計画とするため、具体的な事業を中心として将来デザインの構築手法を開発する。

まず、より確実に社会実装へ繋がるような事業立案の手法を検討するため、住民参画により実施された既存の環境回復事業の事例研究パターン・ランゲージにより分析する。

かつてこの地域及びその周辺は里地里山であったことから、その復興には経済指標のみならず自然環境よりもたらされる利益、すなわち生態系サービス指標を取り入れる必要がある。サブテーマ2で得られたデータを活用し、生態系サービス評価を復興の計画作りや環境回復の状況評価に取り入れ、復興の計画作りや環境回復の状況評価に取り入れる。地域住民や自治体等のステークホルダーとの対話により、ステークホルダーが描く将来の希望や意向を把握し、定性的な将来デザイン（望ましい将来の地域の定性的なイメージの記述と環境面、経済面、社会面といった各側面の定性的な目標）を設定する。将来デザインを客観的かつ定量的に評価するため、定性的イメージと目標に対応する指標を設定する。

地域統合評価モデルによる将来デザインの定量化と行政・地域住民等のステークホルダーとの継続的な議論を反復することで、対象地域における復興の複数の将来像等に対し、環境・経済・社会の各側面における具体的な将来デザインと定量的な目標、それらを実現するために必要な取組水準の目標等を取り入れる手法を開発する。これらは、地域統合評価モデル、パターン・ランゲージの成果をまとめた行政担当が参考となる地域づくりのマニュアルとして作成し、住民向けのリーフレットなどを作成することを目標とする。

2. 目標を上回る成果をあげた

サブテーマ1 達成状況

サブテーマ1では、東京電力福島第一原子力発電所事故により甚大な影響を受けた中間貯蔵施設周辺地域（大熊町・双葉町等）を対象に、地域住民や行政との協働により、将来の復興像を構想・定量化・共有するプロセスを重視した研究開発を行った。特に、定性・定量両面からのアプローチと、それを支える共創型の手法開発を通じて、持続可能な地域づくりの基盤構築に寄与したと総括できる。

1. パターン・ランゲージによる地域実践知の形式知化と展開

本研究の基盤的成果のひとつは、パターン・ランゲージを用いた地域実践知の整理である。福島県飯舘村を対象とし、震災以降に住民とともに築かれてきた地域づくりの実践的な知識を、14のパターンとして抽出・記述した。この記述は「誰が何をしたか」ではなく、「どのように行動したか（述語構造）」に焦点を当てており、主観的経験を他地域へ汎用可能な知識資源として再構成する意図が明確である。この成果は、単なる事例の記録にとどまらず、地域政策立案や復興支援の手法設計に資するものとして理論的・実践的意義を有しており、他地域への応用も可能なテンプレートとして確立された。

2. 共創デザインプラットフォームによるワークショップと協働の場の形成

上記のパターン・ランゲージを実装可能な形で活用するために、大熊町では共創デザインプラットフォームに基づくワークショップが実施された。ここでは、地域住民・行政・企業等の多様なステークホルダーが参加し、①地域課題の可視化、②将来像の共有、③施策実装の可能性検討といった段階的プロセスを踏んで議論が行われた。このワークショップでは、行政と民間の役割整理や、復興段階ごとの優先課題の明確化が進み、実践知の生成と共有の場として有効に機能した。また、住民の記憶や地域の歴史と向き合う対話を促進することで、地域資本の再評価と将来構想の土台づくりにもつながった。

3. 地域統合評価モデルによる将来像の定量化

将来ビジョンを定性的に描くだけでなく、その現実性や実現可能性を科学的に評価するため、地域統合評価モデルを用いたシナリオ分析が実施された。本モデルでは、人口、雇用、再生可能エネルギー供給

量、経済活動などの複数の指標を取り上げ、社会・経済・環境の側面から復興シナリオを定量化した。具体的には、「穏やか」「活発」「豊か」「賑やか」の4類型の復興シナリオを構築し、それぞれの施策効果を可視化した。これにより、定性的な構想と定量的な裏付けを連携させる実践的な支援枠組みが形成され、行政や地域住民との議論を裏付けるエビデンスベースとして機能した。

4. 地域資本の可視化とリーフレットの作成

地域内に埋もれた社会資本・文化資本・自然資本などを再確認し、対話のきっかけとして可視化する試みとして、大熊町を対象にリーフレットを作成した。本リーフレットは、自然環境、人的ネットワーク、教育、行政制度など8つの視点から地域資本を体系的に整理し、図表や写真を活用して住民と共有する設計とした。また、サブテーマ2の生態系サービス評価の成果を自然資本の分析に活用し、科学的な根拠を持たせることができた。

5. 定量・定性の融合と生成的デザイン手法の提示

定性的な住民の語りと、定量的なシナリオ評価を統合する枠組みとして、「生成的デザイン支援手法」が提示された。これは、構想→共有→実装→評価のサイクルを繰り返すことで、柔軟かつ段階的に地域ビジョンを実現していくプロセス支援型の方法論である。このアプローチは、地域づくりにおける民主的意思決定の基盤としても期待され、環境政策や脱炭素戦略、災害復興計画への応用可能性が高い。政策策定と住民参画を統合する仕組みとして、実装の足がかりが形成された。

6. 国際社会・政策への展開

研究成果の一部は、国際原子力機関（IAEA）や国際放射線防護委員会（ICRP）への知見提供を通じて、福島における社会的合意形成支援の先進事例として国際的な評価を受けた。とくに、パターン・ランゲージを用いた住民対話手法は、透明性と参加性を高める実践的枠組みとして注目され、他国での応用も期待できる。

<サブテーマ2達成状況の自己評価>

「中間貯蔵施設周辺復興地域の将来デザインを見据えた生態系モニタリングとこれを活用した生態系サービスの試算」

サブテーマ2目標

現時点での生態系サービス評価に必要な生物相モニタリングを実施する。我々の研究グループが避難指示区域内外において行ってきた約50地点のモニタリングサイトに加え、中間貯蔵施設設置区域内にお

2. 目標を上回る成果をあげた

サブテーマ2達成状況

サブテーマ2では、中間貯蔵施設周辺地域（大熊町・双葉町等）を対象に、生態系サービスの観点から震災による自然環境への影響を科学的に把握し、その回復・再生に向けた基盤的知見を得ることを目

いて新たなモニタリングサイトを5地点設定する。これらのサイトにおいて、全研究期間を通して、飛翔性昆虫、ほ乳類、鳥類、カエル類及びトンボ類の観察・出現頻度データを得る。また陸域だけでなく沿岸域での生態系サービス評価を行うため、平成10年の調査にて確認された熊川河口（大熊町）の藻場の現存量調査を行う。このモニタリングで得られた情報を生態系サービス評価に利用する。

生態系サービスについては森林・農地(耕作放棄地)・沿岸域の各生態系において、調整サービス及び可能であれば供給サービス及び基盤サービスを定量評価する。なおミレニアム生態系評価(MA: Millennium Ecosystem Assessment)では生態系サービスとして文化的サービスも定義されている。これは伝統分野や景観など、人間活動に関わるものであり、本研究の調査対象外とする。森林及び農地(耕作放棄地)における生態系サービス評価では、生物相モニタリング調査で得られたデータを活用し、送粉昆虫等による花粉媒介の調整サービスやイノシシ等野生鳥獣による農業被害などのディスサービス評価を行うことを想定している。また、沿岸域の生態系サービス評価として生物相モニタリングにて得られた藻場の現存量と主要種の単位重量当たりのCO₂固定量を用いて総CO₂固定量（調整サービス）を算出する。可能であれば地元愛好家による過去の生物データを掘り起こし、震災前の調整サービスや基盤サービスについての定量評価も行う。以上により定量的な数値として算出された各種生態系サービスを震災前から返還時の時間軸ごと及び人の利用の有無による空間軸ごとに合算することにより全体的な生態系サービスを定量化する。この作業を通じて生態系サービスの観点から見た復旧の原点（震災前の状態）を明確に数値化し、加えて、震災により生態系サービスがどのように変化したのかを明らかにする。さらに当該地域に対して、どのような生態系サービスが住民から重要と考えられているかを把握するために、ベスト・ワースト・スケーリングによる評価を実施する。また、サブテーマ1より提案された将来像に対し、生態系サービスがどのように見込まれるかについて予測を行う。

的とした。

1. モニタリングサイトの設置と生物相調査の実施
研究の第一段階として、避難指示区域内外に既存で設置されていた約50地点のモニタリングサイトに加え、新たに中間貯蔵施設内に4地点（大熊町2地点、双葉町2地点）を設置し、飛翔性昆虫（赤トンボ類）や哺乳類などを対象とする継続的な観察を行った。これにより、被災地における在来種の残存状況と、外来種・被害獣の出現動向を明らかにすることができた。特に、赤トンボ類の調査では、防災重点ため池などが安定的な水域環境として機能していることが示され、種の維持に寄与している可能性が示唆された。また、哺乳類調査ではホンドタヌキやニホンノウサギといった在来種の確認に加え、アライグマやイノシシなどの外来種・被害獣の定着も確認されたことから、今後の生態系管理に対する課題も浮き彫りとなった。

2. 沿岸域における藻場の評価とブルーカーボン機能の算出

陸域に加え、沿岸域における生態系サービス評価の一環として、熊川河口にてアラメを構成種とする藻場の現存量調査を実施した。その結果、藻場面積は1998年の調査時の約2倍に拡大しており（20,450 m²）、この間の地形変化や人為的活動の減少が影響している可能性が示唆された。また、炭素固定量（ブルーカーボン）については、アラメの個体密度や被度データをもとに推定し、約8.6トンのCO₂が貯留されていると算出された。この成果は、大熊町が掲げる「2050年ゼロカーボン宣言」に資する知見として政策連携も期待されており、沿岸生態系の価値を地域復興戦略に統合するための科学的根拠となつた。

3. 森林・農地における生態系サービスの定量評価
JBO3（日本版生物多様性アウトロック）に準拠した手法を活用し、森林・農地（耕作放棄地を含む）において、供給サービス（農作物や畜産）、調整サービス（炭素固定・害獣管理）を定量化した。特に震災直後には、水稻・野菜・畜産の生産額が前年比で50～86%減少しており、地域の生産基盤が壊滅的被害を受けたことが明らかとなった。また、供給サービスの回復には地域差が存在し、避難指示解除が遅れた大熊町・双葉町においては生産活動の再開が限定的であることも確認された。一方、調整サービスにおいては森林資源の大気浄化機能や炭素吸収量の評価が行われ、震災の短期的影響は限定的ながらも、長期的には森林の劣化や土地利用の変化が将来的な課題となることが示唆された。

4. ディスサービスの評価と外来種リスクの可視化
生態系サービスの逆機能とも言える「ディスサービス」の側面についても、イノシシなどによる農業被害や、アライグマ等外来種の定着に関する評価が実施された。こうした被害獣の影響を定量的に把握することで、生態系管理政策へのフィードバックが可能となり、復興と環境保全の両立に向けた方向性が整理された。

5. 時間・空間軸による総合的定量評価と復興の可視化

震災前・震災直後・復旧期の3時期に分けた長期時系列データの統合分析を通じて、生態系サービスの変遷が可視化された。また、空間軸では「避難指示区域内／外」や「解除済／未解除区域」などの区分を導入し、地域間の復興格差も浮き彫りとなった。これにより、政策対応の優先順位付けや地域別支援策の科学的根拠が明確化された。

6. 住民評価と主観的価値の把握に向けた試行

生態系サービスに対する住民の主観的価値を評価するため、ベスト・ワースト・スケーリング（BWS）によるアンケート手法が試行されたが、多くの回答者にとって理解が難しかったため、最終的には点数評価方式が採用された。今後、調査設計や選択肢の改善を通じて、住民の意向をより的確に反映する評価手法の確立が求められる。

7. 成果の学術的意義と政策的波及

本サブテーマで得られた成果は、生物多様性評価、復興計画、脱炭素政策における科学的基盤としての意義を有している。特に、藻場の炭素吸収能力評価や、災害後の生態系レジリエンスの実証は、国際的な環境政策議論にも資する知見であり、今後は地域戦略への統合と国際連携の深化が期待される。

1. 6. 研究成果発表状況の概要

1. 6. 1. 研究成果発表の件数

成果発表の種別	件数
産業財産権	0
査読付き論文	4
査読無し論文	0

著書	0
「国民との科学・技術対話」の実施	107
口頭発表・ポスター発表	13
マスコミ等への公表・報道等	0
成果による受賞	1
その他の成果発表	1

1. 6. 2. 主要な研究成果発表

成果番号	主要な研究成果発表 (「研究成果発表の一覧」から10件まで抜粋)
1	Ohnishi, S., Osako, M., Nakamura, S., Togawa, T., Kawai, K., Suzuki, A., Yoshida, K., Gomi, Tsuji, T. (2024). A Framework for Analyzing Co-Creation Value Chain Mechanisms in Community-Based Approaches: A Literature Review. <i>Sustainability</i> , 16(7), 2919.
2	大西悟、万福裕造（2025予定）環境再生事業の分析と中間貯蔵施設周辺地域の復興まちづくりに向けた考察、廃棄物資源循環学会誌
3	戸川卓哉、大西悟、福島秀哉、万福裕造、後藤良子、五味泰子、パターン・ランゲージによる環境まちづくり先進都市に見られる生成的プロセスの記述と展開、土木学会論文集
4	玉置雅紀、石井弓美子、藤野正也、中間貯蔵施設周辺地域における生物相と生態系サービス評価の試み、廃棄物資源循環学会誌、投稿中
5	玉置雅紀、菊地心、吉田拓矢、西浩司、藤野正也、石井弓美子、中間貯蔵施設周辺地域における生物相モニタリングと生態系サービス評価、第12回環境放射能除染研究発表会
6	大西悟、戸川卓哉、万福裕造、中村省吾、倉持秀敏、小林拓朗、辻岳史（国内2024）浜通り地域の産業振興と脱炭素化および地域共生の統合的研究、第13回環境放射能除染研究発表会
7	大西悟（国内2024）浜通りの復興まちづくりにおける産業形成と脱炭素化に関する研究、令和6年度 環境創造センター成果報告会
8	石井弓美子、菊地心、吉田拓矢、藤野正也、玉置雅紀（2024）中間貯蔵施設周辺地域における生態系モニタリングと生態系サービス評価、応用生態工学会第27回さいたま大会
9	五味馨、大西悟、戸川卓哉、万福裕造（2024）中間貯蔵終了後の地域復興の方向性に係るシナリオ・アプローチの提案、第13回環境放射能除染研究発表会。
10	藤野正也、玉置雅紀、石井弓美子、福島県双葉郡の自然環境に対する住民の意向、第136回日本森林学会大会

注：この欄の成果番号は「研究成果発表の一覧」と共通です。

1. 6. 3. 主要な研究成果普及活動

本研究課題における成果普及活動は、合計で107件（国民との科学・技術対話 102件、その他成果発表・展示 5件）を実施した。そのうち、住民協働で進めたら調査結果から得られたパターンや、環境回復、地域づくり等の理解醸成に関する大学講義を環境省の協力のもと多数進めることができた。

特に、中間貯蔵施設周辺地域の環境の再生に関する研究成果を基に、被災地域の資源の現状と将来像を伝えるリーフレットを制作・配布し、役場や地域住民との対話に用いたほか、町外の移住者・行政関係者など

幅広い層にも提供され、地域の環境価値に関する共通理解の醸成に資する成果となったことが挙げられる。

学会と連携し、2023年、2024年に開催された環境放射能除染学会および環境展等でのパネル展示やプレゼンテーションに活用された。さらに、福島県内外の住民・学生を対象としたワークショップや自然共生型の復興をテーマとした講演会等を通じて、研究成果の社会実装に向けた対話の機会を継続的に設けた。（成果19～122）

さらに、大学教育にも活用されており、環境省と連携したプログラムを通じて、50校以上・延べ4,500名以上の学生が福島の事例研究を通じた理解促進に参加した。学生らは中間貯蔵施設や地域復興の現場での課題に対する現実的な問い合わせ立て、IAEA会合でも的確な質問を行ったことで国際専門家からも高評価を受けた。これにより、国内外における知識の社会実装と理解促進の両面で大きな成果が得られている。

1. 7. 国際共同研究等の状況

国際共同研究を実施していない。

1. 8. 研究者略歴

万福裕造：東日本大震災後、農地除染や農業再生に取り組み、福島県飯舘村の復興に貢献。現在も除染土壤の再利用や環境再生事業を推進している。

玉置雅紀：植物の重金属耐性や放射線の影響評価、遺伝子マーカー開発、生態系モニタリングなどを通じて、災害後の環境管理や生物多様性保全に貢献している。

<研究者（テーマリーダー及びサブテーマリーダー）略歴>

研究者氏名	略歴（学歴、学位、経歴、現職、研究テーマ等）
万福裕造	<p>テーマリーダー及びサブテーマ1リーダー 北海道大学大学院工学院博士課程修了、博士（工学） 旧緑資源公団、国際農林水産業研究センター、農林水産省技術会議事務局を経て、現在、農業・食品産業技術総合研究機構農業環境研究部門上級研究員 委員活動として、中間貯蔵除去土壤等の減容・再生利用技術開発戦略検討会コミュニケーション推進チーム委員、中間貯蔵施設における除去土壤等の再生利用方策検討ワーキンググループ委員、南相馬市環境回復検討委員、飯舘村環境回復検討委員、檜葉町放射線アドバイザー 専門は農業環境リスク、環境回復、研究テーマは環境負荷、汚染除去技術、理解醸成受賞は、2019年：環境放射能とその除染・中間貯蔵および環境再生のための学会_奨励賞、2021年：環境省_環境保全功労者表彰、2021年：農業農村工学会_地域貢献賞、2022年：日本粘土学会_論文賞</p>
玉置雅紀	<p>サブテーマ2リーダー 当課題ではサブテーマ2において中間貯蔵区域内での生物相モニタリング調査および藻場の調査を担当。 名古屋大学農学研究科博士課程修了 博士（農学） 日本学術振興会特別研究員を経て、 現在、国立環境研究所 生物多様性領域 領域長 委員活動：環境省光化学オキシダント植物影響評価検討会委員、農水省生物多様性影響評価検討委員、除去土壤の再生利用に係る植物栽培試験検討会委員、地域復興実用化開発等促進事業費補助金審査会委員 専門は生態学、植物生理学、研究テーマは動物の個体群動態や植物の環境応答</p>

2. 研究成果発表の一覧

(1) 産業財産権

成果番号	出願年月日	発明者	出願者	名称	出願以降の番号
	特に記載する事項はない。				

(2) 論文

<論文>

成果番号	発表年度	成果情報	主たるサブテーマ	査読の有無
1	2024	Ohnishi, S., Osako, M., Nakamura, S., Togawa, T., Kawai, K., Suzuki, A., Yoshida, K., Gomi, Tsuji, T. (2024). A Framework for Analyzing Co-Creation Value Chain Mechanisms in Community-Based Approaches: A Literature Review. <i>Sustainability</i> , 16(7), 2919.	1	有
2	2025	大西悟、万福裕造（2025予定）環境再生事業の分析と中間貯蔵施設周辺地域の復興まちづくりに向けた考察、廃棄物資源循環学会誌, Vol.36, No.2, pp.157-166, 2025	1	有
3	2025	玉置雅紀、石井弓美子、藤野正也、中間貯蔵施設周辺地域における生物相と生態系サービス評価の試み、廃棄物資源循環学会誌, Vol.36, No.2, pp.167-175, 2025	2	有

(3) 著書

<著書>

成果番号	発表年度	成果情報	主たるサブテーマ
	特に記載する事項はない。		

(4) 口頭発表・ポスター発表

<口頭発表・ポスター発表>

成果番号	発表年度	成果情報	主たるサブテーマ	査読の有無
4	2022	大西悟, 辻岳史, 中村省吾, 大場真, 平野勇二郎, 浅原みゆき, 土井麻記子, 塚本祐樹（国内2022）浜通りにおける産業政策・拠点整備データベースの設計と現況分析. 第11回環境放射能除染研究発表会	1	無
5	2023	Takuya Togawa, Sastoshi Ohnishi, Hideya Fukushima, Ryoko Gotoh, Yasuko Gomi (国際2023) Development of co-creative processes found in	1	無

		environmentally or developmentally advanced cities using pattern language, PATTERN LANGUAGES OF PROGRAMS CONFERENCE 2023, Monticello, Illinois		
6	2023	Yuzo Manpuku, Satoshi Ohnishi, Shogo Nakamura, Takuya Togawa, Kei Gomi (国際2023) Reconstruction Process in Iitate Village, Fukushima Prefecture Using Pattern Language. Abstract Submission #153915 - ASA, CSSA, SSSA International Annual Meeting	1	無
7	2023	万福裕造, 戸川卓哉, 大西悟, 五味馨, 山口紀子(国内2023)地域資源・環境を活用した周辺地域の将来デザイン構築に関する研究. 第12回環境放射能除染研究発表会	1	無
8	2023	大西 悟、戸川 卓哉、万福 裕造、辻 岳史、五味 馨、五味 泰子、後藤 良子(国内2023)パターン・ランゲージによる福島県飯舘村での復興まちづくり過程の記述-その1-. 第12回環境放射能除染研究発表会	1	無
9	2023	戸川 卓哉、大西 悟、万福 裕造、辻 岳史、五味 馨、五味 泰子、後藤 良子: (国内2023)パターン・ランゲージによる福島県飯舘村での復興まちづくり過程の記述-その2-. 第12回環境放射能除染研究発表会	1	無
10	2023	五味馨(国内2023)原子力災害による避難指示の発出された被災地における人口動態. 第12回環境放射能除染研究発表会	1	無
11	2023	玉置雅紀, 菊地心, 吉田拓矢, 西浩司, 藤野正也, 石井弓美子(国内2023)中間貯蔵施設周辺地域における生物相モニタリングと生態系サービス評価, 第12回環境放射能除染研究発表会	2	無
12	2024	大西悟, 戸川卓哉, 万福裕造, 中村省吾, 倉持秀敏, 小林拓朗, 辻岳史(国内2024)浜通り地域の産業振興と脱炭素化および地域共生の統合的研究、第13回環境放射能除染研究発表会	1	無
13	2024	大西悟(国内2024)浜通りの復興まちづくりにおける産業形成と脱炭素化に関する研究. 令和6年度 環境創造センター成果報告会	1	無
14	2024	石井弓美子、菊地心、吉田拓矢、藤野正也、玉置雅紀(国内2024)中間貯蔵施設周辺地域における生態系モニタリングと生態系サービス評価. 応用生態工学会第27回さいたま大会	2	無
15	2024	五味馨, 大西悟, 戸川卓哉, 万福裕造(国内2024)中間貯蔵終了後の地域復興の方向性に係るシナリオ・アプローチの提案. 第13回環境放射能除染研究発表会.	1	無
16	2025	藤野正也, 玉置雅紀, 石井弓美子(国内2025)福島県双葉郡の自然環境に対する住民の意向, 第136回日本森林学会大会	2	無

(5) 「国民との科学・技術対話」の実施

成果番号	発表年度	成果情報	主たるサブテーマ
17	2024	戸川卓哉、大西悟(国内2024)環境まちづくり先進都市の生成プロセスの記述と展開、令和6年度 環境創造センター成果報告会	1
18	2022	長崎大学医学部での講義(オンライン4講義) 学生参加人数:10名、内容:震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連し講義を実施	1
19	2022	九州大学農学部での集中講義(対面6講義) 学生参加人数:25名、内容:震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連し講義、ワークショップを実施	1
20	2022	宮崎大学での講義(オンライン1講義) 学生参加人数:1名、内容:震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連し講義を実施	1
21	2022	北海道大学農学部・工学部での講義(対面・オンライン4講義) 学生参加人数:24名、内容:震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連し講義、ワークショップを実施	1
22	2022	茨城大学工学部での講義(オンライン1講義) 学生参加人数:4名、内容:震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連し講義を実施	1
23	2022	慶應義塾大学での講義(対面2講義) 学生参加人数:20名、内容:震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連し講義、対話形式のQ&Aを実施	1
24	2022	明治大学農学部での講義(オンライン1講義) 学生参加人数:15名、内容:震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連し講義を実施	1
25	2022	農工大工学部での講義(対面1講義) 学生参加人数:52名、内容:震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連し講義を実施	1
26	2022	京都大学での講義(対面4講義) 学生参加人数:14名、内容:震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連し講義を実施	1
27	2022	京都府立大学での講義(対面4講義) 学生参加人数:6名、内容:震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連し講義を実施	1
28	2022	大阪大学での講義(対面4講義) 学生参加人数:4名、内容:震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連し講義を実施	1
29	2022	法政大学での講義(対面1講義) 学生参加人数:30名、内容:震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連しゼミ形式で実施	1
30	2022	東京大学での講義(対面2講義) 学生参加人数:24名、内容:震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連し講義を実施	1
31	2022	神戸大学での講義(対面4講義) 学生参加人数:75名、内容:震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成を講義、環境省の取り組み別途紹介	1
32	2022	環境省との共同開催現地ワークショップ(第1回) 学生参加人数:25名、中間貯蔵施設、廃炉資料館、伝承館、環境再	1

		生事業を視察し、理解醸成・地域づくり等のワークショップを開催	
33	2022	環境省との共同開催現地ワークショップ（第2回） 学生参加人数：24名、中間貯蔵施設、廃炉資料館、伝承館、環境再生事業を視察し、理解醸成・地域づくり等のワークショップを開催	1
34	2022	環境省との共同開催現地ワークショップ（第3回） 学生参加人数：26名、中間貯蔵施設、廃炉資料館、伝承館、環境再生事業を視察し、理解醸成・地域づくり等のワークショップを開催	1
35	2022	東日本国際大学での講義（対面 1講義） 長崎大学連携して開催し学生参加人数：70名、中間貯蔵施設、廃炉資料館、伝承館、環境再生事業を視察し、理解醸成・地域づくり等のワークショップを開催	1
36	2022	名古屋大学工学部での講義（対面 1講義） 学生参加人数：10名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連し講義を実施	1
37	2022	横浜国立大学での講義（対面 1講義） 学生参加人数：52名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連し講義を実施	1
38	2022	芝浦工業大学での講義（対面 1講義） 学生参加人数：10名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連しゼミ形式にて実施	1
39	2022	早稲田大学での講義（対面 1講義） 学生参加人数：10名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連しゼミ形式にて実施	1
40	2022	琉球大学での講義（対面 1講義） 学生参加人数：45名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連し講義を実施	1
41	2022	千葉工業大学での講義（対面 1講義） 学生参加人数：35名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連し講義を実施	1
42	2022	北里大学での講義（対面 1講義） 学生参加人数：34名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連し講義を実施	1
43	2022	静岡大学での講義（対面 1講義） 学生参加人数：60名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連し講義を実施	1
44	2022	島根大学での講義（対面 2講義） 学生参加人数：45名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連し講義、災害対応Q&Aを実施	1
45	2022	三重大学での講義（対面 1講義） 学生参加人数：24名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連し講義を実施	1
46	2022	福島県檜葉町サステナmeeting（今更聞けない脱炭素と町づくり） 参加者数約200名	1
47	2023	NEW環境展出展（2023年5月24日～5月26日、参加者約9万人）	1
48	2023	長崎大学医学部での講義（オンライン 4講義） 学生参加人数：10名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連し講義を実施	1
49	2023	九州大学農学部での集中講義（対面 6講義） 学生参加人数：18名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復	1

		など理解醸成に関連し講義を実施	
50	2023	熊本高専での講義（対面 1講義） 学生参加人数：36名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復 など理解醸成に関連し講義を実施	1
51	2023	北海道大学農学部・工学部での講義（対面4講義） 学生参加人数：25名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復 など理解醸成に関連し講義を実施	1
52	2023	慶應義塾大学での講義（対面 2講義） 学生参加人数：25名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復 など理解醸成に関連し講義を実施	1
53	2023	愛媛大学での講義（対面 1講義） 学生参加人数：8名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復 など理解醸成に関連し講義を実施	1
54	2023	明治大学農学部での講義（対面 1講義） 学生参加人数：90名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復 など理解醸成に関連し講義を実施	1
55	2023	弘前大学での講義（対面 1講義） 学生参加人数：56名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復 など理解醸成に関連し講義を実施	1
56	2023	東京農業大学での講義（対面 1講義） 学生参加人数：16名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復 など理解醸成に関連し講義を実施	1
57	2023	広島大学での講義（対面 1講義） 学生参加人数：16名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復 など理解醸成に関連し講義を実施	1
58	2023	岡山大学での講義（対面 1講義） 学生参加人数：16名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復 など理解醸成に関連しゼミ形式にて実施	1
59	2023	東海大学での講義（対面 1講義） 学生参加人数：12名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復 など理解醸成に関連し講義を実施	1
60	2023	明星大学での講義（対面 1講義） 学生参加人数：30名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復 など理解醸成に関連し講義を実施	1
61	2023	長岡科学技術大学での講義（オンライン 1講義） 学生参加人数：22名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復 など理解醸成に関連し講義を実施	1
62	2023	新潟大学での講義（対面 1講義） 学生参加人数：36名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復 など理解醸成に関連し講義を実施	1
63	2023	東京工業大学での講義（対面 1講義） 学生参加人数：12名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復 など理解醸成に関連し講義を実施	1
64	2023	和歌山大学での講義（対面 1講義） 学生参加人数：6名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復 など理解醸成に関連しゼミ形式にて実施	1
65	2023	農工大工学部での講義（対面 1講義） 学生参加人数：50名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復 など理解醸成に関連し講義を実施	1

66	2023	京都大学での講義（対面 4講義） 学生参加人数：12名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連し講義を実施	1
67	2023	京都府立大学での講義（対面 4講義） 学生参加人数：12名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連し講義を実施	1
68	2023	大阪大学での講義（対面 4講義） 学生参加人数：2名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連し講義を実施	1
69	2023	法政大学での講義（対面 1講義） 学生参加人数：10名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連し講義を実施	1
70	2023	東京大学での講義（対面 2講義） 学生参加人数：20名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連し講義を実施	1
71	2023	神戸大学での講義（対面 4講義） 学生参加人数：88名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連し講義を実施	1
72	2023	環境省との共同開催現地ワークショップ（第1回） 学生参加人数：23名、中間貯蔵施設、廃炉資料館、伝承館、環境再生事業を視察し、理解醸成・地域づくり等のワークショップを開催	1
73	2023	環境省との共同開催現地ワークショップ（第2回） 学生参加人数：26名、中間貯蔵施設、廃炉資料館、伝承館、環境再生事業を視察し、理解醸成・地域づくり等のワークショップを開催	1
74	2023	環境省との共同開催現地ワークショップ（第3回） 学生参加人数：26名、中間貯蔵施設、廃炉資料館、伝承館、環境再生事業を視察し、理解醸成・地域づくり等のワークショップを開催	1
75	2023	環境省との共同開催現地ワークショップ（第4回） 学生参加人数：24名、中間貯蔵施設、廃炉資料館、伝承館、環境再生事業を視察し、理解醸成・地域づくり等のワークショップを開催	1
76	2023	東日本国際大学での講義（対面 1講義） 学生参加人数：70名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連し講義を実施	1
77	2023	名古屋大学工学部での講義（対面 1講義） 学生参加人数：16名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連し講義を実施	1
78	2023	横浜国立大学での講義（対面 1講義） 学生参加人数：56名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連し講義を実施	1
79	2023	芝浦工業大学での講義（対面 1講義） 学生参加人数：8名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連しゼミ形式にて実施	1
80	2023	千葉工業大学での講義（対面 1講義） 学生参加人数：57名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連し講義を実施	1
81	2023	北里大学での講義（対面 1講義） 学生参加人数：42名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連し講義を実施	1
82	2023	静岡大学での講義（対面 1講義） 学生参加人数：45名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復	1

		など理解醸成に関連し講義を実施	
83	2023	島根大学での講義（対面 2講義） 学生参加人数：57名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連し講義を実施	1
84	2023	三重大学での講義（対面 1講義） 学生参加人数：24名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連し講義を実施	1
85	2023	第12回 環境放射能除染学会企画セッション「浜通り地域の復興へ向けた脱炭素まちづくりの取り組みと今後の展開」	1、2
86	2024	NEW環境展出展（2024年5月22日～5月24日、参加者約9万人）	1、2
87	2024	長崎大学医学部での講義（オンライン 4講義） 学生参加人数：10名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連し講義を実施	1
88	2024	九州大学農学部での集中講義（対面 6講義） 学生参加人数：5名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連し講義を実施	1
89	2024	熊本高専での講義（対面 1講義） 学生参加人数：45名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連し講義を実施	1
90	2024	北海道大学農学部・工学部での講義（対面4講義） 学生参加人数：22名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連し講義を実施	1
91	2024	慶應義塾大学での講義（対面 2講義） 学生参加人数：26名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連し講義を実施	1
92	2024	愛媛大学での講義（対面 1講義） 学生参加人数：8名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連し講義を実施	1
93	2024	弘前大学での講義（対面 1講義） 学生参加人数：64名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連し講義を実施	1
94	2024	東京農業大学での講義（対面 1講義） 学生参加人数：22名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連し講義を実施	1
95	2024	広島大学での講義（対面 1講義） 学生参加人数：92名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連し講義を実施	1
96	2024	東海大学での講義（対面 1講義） 学生参加人数：19名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連し講義を実施、地域づくりWSの実施	1
97	2024	明星大学での講義（対面 1講義） 学生参加人数：33名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連し講義を実施	1
98	2024	新潟大学での講義（対面 1講義） 学生参加人数：53名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連し講義を実施、震災等のQ & A。	1
99	2024	東京科学大学での講義（対面 1講義） 学生参加人数：12名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連し講義を実施	1

100	2024	和歌山大学での講義（対面 1講義） 学生参加人数：8名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連しゼミ形式にて実施	1
101	2024	農工大工学部での講義（対面 1講義） 学生参加人数：52名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連し講義を実施	1
102	2024	京都大学での講義（対面 4講義） 学生参加人数：12名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連し講義を実施	1
103	2024	大阪大学での講義（対面 4講義） 学生参加人数：2名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連し講義を実施	1
104	2024	法政大学での講義（対面 1講義） 学生参加人数：45名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連し講義を実施	1
105	2024	東京大学での講義（対面 2講義） 学生参加人数：12名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連し講義を実施	1
106	2024	神戸大学での講義（対面 4講義） 学生参加人数：13名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連し講義を実施	1
107	2024	環境省との共同開催現地ワークショップ（第1回） 学生参加人数：25名、中間貯蔵施設、廃炉資料館、伝承館、環境再生事業を視察し、理解醸成・地域づくり等のワークショップを開催	1
108	2024	環境省との共同開催現地ワークショップ（第2回） 学生参加人数：22名、中間貯蔵施設、廃炉資料館、伝承館、環境再生事業を視察し、理解醸成・地域づくり等のワークショップを開催	1
109	2024	環境省との共同開催現地ワークショップ（第3回） 学生参加人数：23名、中間貯蔵施設、廃炉資料館、伝承館、環境再生事業を視察し、理解醸成・地域づくり等のワークショップを開催	1
110	2024	環境省との共同開催現地ワークショップ（第4回） 学生参加人数：25名、中間貯蔵施設、廃炉資料館、伝承館、環境再生事業を視察し、理解醸成・地域づくり等のワークショップを開催	1
111	2024	東日本国際大学での講義（対面 1講義） 学生参加人数：24名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連し講義、模擬懇談会、ワークショップを実施	1
112	2024	名古屋大学工学部での講義（対面 1講義） 学生参加人数：8名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連し講義を実施	1
113	2024	福島高専での講義（対面 1講義） 学生参加人数：36名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連し講義、模擬懇談会を実施	1
114	2024	横浜国立大学での講義（対面 1講義） 学生参加人数：56名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連し講義を実施	1
115	2024	芝浦工業大学での講義（対面 1講義） 学生参加人数：6名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復など理解醸成に関連し講義を実施	1
116	2024	千葉工業大学での講義（対面 1講義） 学生参加人数：12名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復	1

		など理解醸成に関連し講義を実施	
117	2024	北里大学での講義（対面 1講義） 学生参加人数：54名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復 など理解醸成に関連し講義を実施	1
118	2024	静岡大学での講義（対面 1講義） 学生参加人数：109名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復 など理解醸成に関連し講義を実施	1
119	2024	島根大学での講義（対面 3講義） 学生参加人数：52名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復 など理解醸成に関連し講義、模擬懇談会を実施	1
120	2024	三重大学での講義（対面 1講義） 学生参加人数：16名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復 など理解醸成に関連し講義を実施	1
121	2024	室蘭工業大学での講義（対面 4講義） 学生参加人数：36名、内容：震災後の経過、地域づくり、環境回復 など理解醸成に関連し講義を実施	1
122	2024	第13回 環境放射能除染学会企画セッション「中間貯蔵施設周辺復興地域の融合的な環境再生・環境創生対話セッション」	1、2
123	2024	中間貯蔵施設周辺地域における生物相及び生態系サービス評価の取り組み、令和5年度野生動植物への放射線影響に関する意見交換会（環境省）	2

(6) マスメディア等への公表・報道等

成果番号	発表年度	成果情報	主たるサブテーマ
	特に記載する事項はない		

(7) 研究成果による受賞

成果番号	発表年度	成果情報	主たるサブテーマ
124	2022	福島県相馬郡飯舘村感謝状（地域の環境回復、産業振興、地域コミュニティ再生の貢献等）	1

(8) その他の成果発表

成果番号	発表年度	成果情報	主たるサブテーマ
125	2024	国立環境研究所 パターン・ランゲージサイト https://pattern-language.nies.go.jp/index.html	1

権利表示・義務記載

特に記載する事項は無い。

この研究成果報告書の文責は、研究プロジェクトに参画した研究者にあります。

この研究成果報告書の著作権は、引用部分及び独立行政法人環境再生保全機構（ERCA）のロゴマークを除いて、原則的に著作者に属します。

ERCAは、この文書の複製及び公衆送信について許諾されています。

Abstract

[Project Information]

Project Title : Development of Future Design in Surrounding Areas Utilizing Local Resources and Environment

Project Number : JPMEERF22S20920

Project Period (FY) : 2022-2024

Principal Investigator : YUUZOU MAMPUKU

(PI ORCID) : ORCID 0000-0002-3234-7194

Principal Institution : National Agriculture and Food Research Organization (NARO)
Tel: +8129-838-8433
E-mail: mampuku.yuzo037@naro.go.jp

Cooperated by : Iitate Village, Futaba Town, Ōkuma Town, Tomioka Town, Naraha Town

Keywords : Interim Storage Facility for Radioactive Waste、Low-carbon Future Community、Socio-ecological Production Landscape (SEPL)、Community-engaged Reconstruction、Pattern Language Methodology、Regional Integrated Assessment Model (RIAM)、Assessment of Ecosystem Services、Societal Implementation

[Abstract]

Theme 2 focuses on envisioning a decarbonized future community in the Interim Storage Facility and surrounding area, previously a biodiverse satoyama landscape. It incorporates advanced technologies to tackle both regional and global challenges. Sub-theme 1 involves creating future scenarios through dialogue with residents, utilizing pattern language, a community capital framework, and regional integrated assessment models. Sub-theme 2 quantitatively assesses ecosystem services based on biodiversity monitoring and incorporates residents' perceptions to evaluate recovery progress and inform policy materials.

[References]

Ohnishi, S., Osako, M., Nakamura, S., Togawa, T., Kawai, K., Suzuki, A., Yoshida, K., Gomi, Tsuji, T. (2024). A Framework for Analyzing Co-Creation Value Chain Mechanisms in Community-Based Approaches: A Literature Review. *Sustainability*, 16(7), 2919.

This research was performed by the Environment Research and Technology Development Fund (JPMEERF22S20920) of the Environmental Restoration and Conservation Agency provided by Ministry of the Environment of Japan.