

戦略的創造研究推進事業（社会技術研究開発）

コミュニティがつなぐ安全・安心な都市・地域の創造

研究開発領域

研究開発プロジェクト「いのちを守る沿岸域の再生と安全・安心の拠点としてのコミュニティの実装」

研究開発実施終了報告書

研究開発期間 平成 24 年 11 月～平成 27 年 11 月

研究代表者氏名 石川 幹子

所属 役職 中央大学理工学部 教授

目次

| | |
|---|----|
| 1. 研究開発目標 | 2 |
| 2. 研究開発の実施内容 | 5 |
| 2-1. 実施項目 | 5 |
| 2-2. 実施内容 | 8 |
| 2-2-1. 社会のレジリエンス | 8 |
| 2-2-2. 環境のレジリエンス | 36 |
| 2-2-4. 文化のレジリエンス | 55 |
| 3. 研究開発成果 | 64 |
| 3-1. 成果の概要 | 64 |
| 3-2. 各成果の詳細 | 65 |
| 3-2-1. コミュニティ・レジリエンス論の構築（成果1） | 65 |
| 3-2-2. 災害時における雇用・経済の持続性について（成果2） | 71 |
| 3-2-3. いのちを育む沿岸域の形成に向けた海岸林の再生（成果3） | 72 |
| 3-2-4. G空間情報技術による沿岸域の環境モニタリングと復興アーカイブの作成（成果4） | 76 |
| 3-2-5. 「いわぬま・モデル」の提示 | 77 |
| 3-3. 研究成果の普及、関与者ネットワークの構築等 | 79 |
| 3-4. 成果の発展の可能性 | 79 |
| 4. 関与者との協働、成果の発信・アウトリーチ活動 | 80 |
| 4-1. 研究開発の一環として実施したワークショップ等 | 80 |
| 4-2. アウトリーチ活動 | 82 |
| 4-3. 新聞報道・投稿、受賞等 | 83 |
| 5. 論文、特許等 | 84 |
| 5-1. 論文発表 | 84 |
| 5-2. 学会発表 | 85 |
| 6. 研究開発実施体制 | 89 |
| 6-1. 体制 | 89 |
| 6-2. 研究開発実施者 | 90 |
| 6-3. 研究開発の協力者・関与者 | 94 |
| 7. その他 | 96 |
| 7-1. 学術会議提言 | 96 |
| 7-2. テレビ報道 | 96 |

1. 研究開発目標

1-1.目標

東日本大震災の復興まちづくり、沿岸域の再生研究、社会実装を通して、「コミュニティ・レジリエンス」の計画論と手法の創出を行うことを目標とする。

これまでの都市地域計画では、機能、効率、アメニティといった視点から計画論が構築されてきたが、地球環境問題の顕在化に伴いサステナビリティの概念を計画に取り入れる試みが行われてきた。従来のサステナビリティ研究は、「環境の持続性」、「経済の持続性」、「文化の持続性」の3つの観点から多くの研究が行われてきた。しかしながら、巨大災害に見舞われた時、そこから、どのように立ち上がっていくかはサステナビリティ（持続性）の概念のみで捉えることはできない。

本研究は、巨大災害からの復興を、「回復力（レジリエンス）」を基盤に据え研究開発を行ったものであり、その道筋について示すことにより、究極的にサステナブルな社会の構築をめざす。ここで、回復力（レジリエンス）とは、「危機に瀕した際に、コミュニティが状況の変化を認識し、判断を行い、回復・再生・創造に至る時間軸を有する総体としての力」と定義する。

図1に示すものが、「コミュニティ・レジリエンス」の構図であり、「社会の回復力」、「環境の回復力」、「文化の回復力」を研究の柱として設定し、この3本の柱の統合により立ち上がるものが「コミュニティの回復力」であるとの仮説に基づき研究を行った。また、この総体を支えるものが、長い年月をかけて形成されてきた社会的共通資本であり、コミュニティ・レジリエンスにおける社会的共通資本の意義と役割について明らかにすることを目標とする。

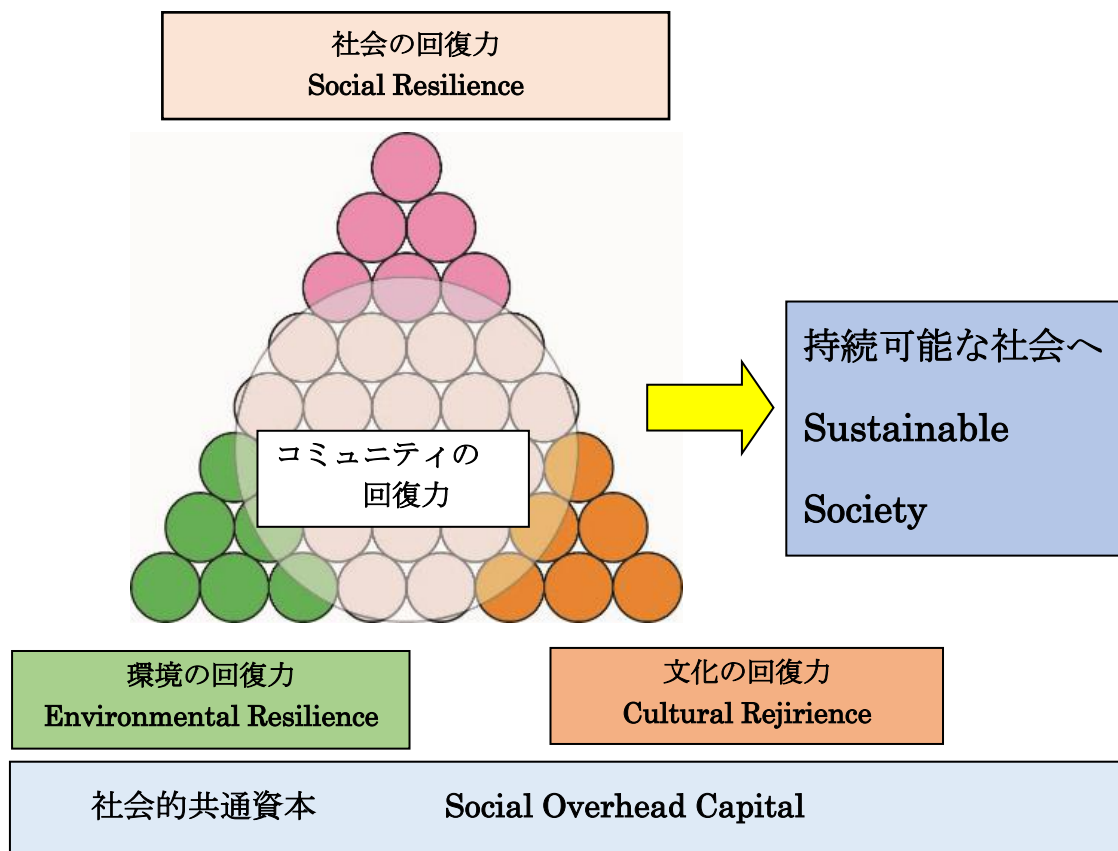


図 1 「コミュニティ・レジリエンス」の構図

1-2. 対象地

研究対象地は、宮城県の仙南平野に位置する岩沼市である。人口は、約 44,000 人、市域面積は 60.45km²であり、奥州街道と陸前浜街道が合流する地点にあり、古くから日本三大稲荷である竹駒神社の門前町、宿場町として発展してきた。市の南部には阿武隈川が東流しており、太平洋に注ぐ地にある。今回の東日本大震災では、沿岸部の 6 集落（相の釜、藤曾根、二の倉、長谷釜、蒲崎、新浜）が壊滅した。津波により亡くなられた方は 181 名、依然として 1 名の方が行方不明である。津波による浸水域は市域の 48%に及び、住宅の被害は全壊 736 戸、大規模半壊 509 戸、半壊 1,097 戸、一部損壊 3,086 戸、計 5,428 戸に及んだ。

本研究は、具体的なコミュニティ復興については、岩沼市のみを対象としたが、沿岸域の再生研究については、沖積平野である仙南平野全体を対象として行い、名取市、岩沼市、亶理町、山元町の 2 市 2 町を対象とした。

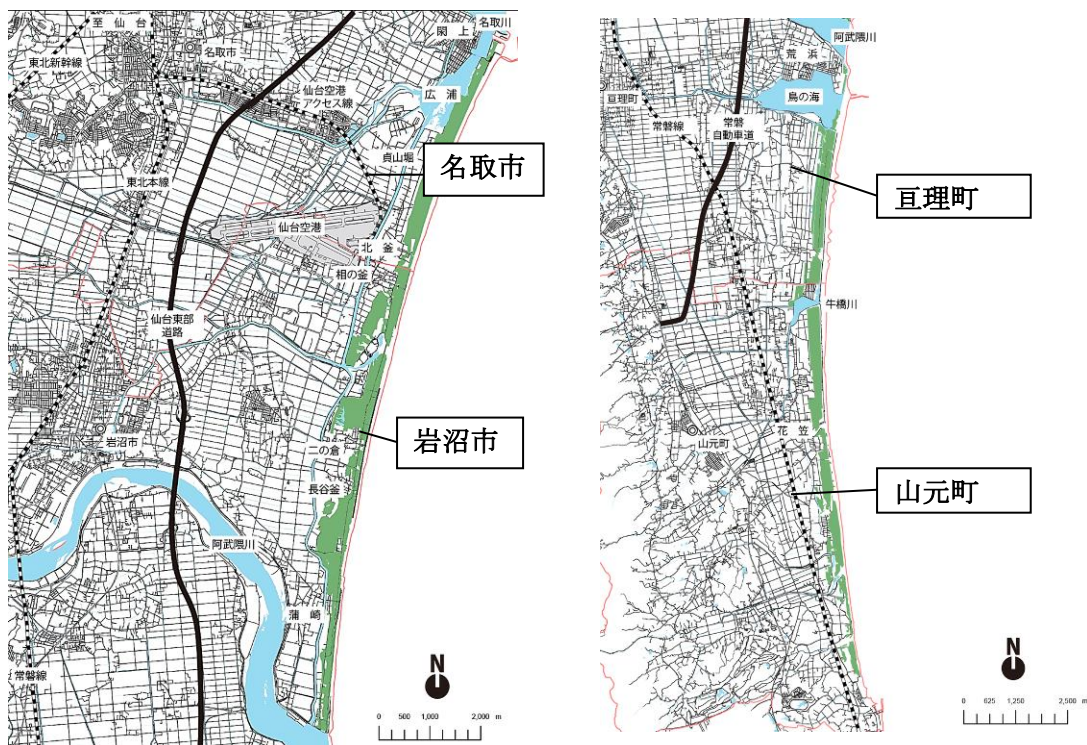


図 2 研究対象地

1-3. 方法論

方法論としては、宮城県岩沼市における 4 年半に及ぶ復興の経緯を時間軸 (Time) として据え、①被災実態の分析 (Damage)、②誰が何を行ったか (Activity)、についてステークホルダーを明らかにし詳細な分析と評価を行い、「コミュニティ・レジリエンス論」(Community Resilience) の一つとして「いわぬま・モデル」の提示を行うものとした。3 年間の研究は、以下の段階に基づき実施した。

(1) 基礎調査 (1—2 年目)

「社会のレジリエンス」の方法論：コミュニティ・ワークショップ、沿岸域の聞き取り調査、被災したコミュニティにおける具体的復興活動に加えて、津波被災地全体の復興過程における現状と課題について、現地調査、ヒアリング、社会実装を行った。生活再建において極めて重要である雇用については、被災地実態調査と他の津波被害地における雇用創出・消失に関する

経済学・統計学的分析を行った。

「環境のレジリエンス」の方法論：流域圏解析に基づく当該地域の生態系構造の分析、海岸林の植生調査、空間地理情報処理技術（以下 G 技術と称する）による詳細なデータベースの作成を行った。環境に関する調査対象地域は、仙南沖積平野全体で実施した。

「文化のレジリエンス」の方法論：被災地の旧集落における伝統文化についてのヒアリングを行い、集落の再現モデルの開発を行った。また、東北地方の伝統的景観である「居久根」の実態調査を行った。

（２） コミュニティ・レジリエンス論の構築と社会実装（２－３年目）

３つの視点から計画論の構築を行い、将来の社会動向を踏まえた計画論を提示した。また、計画論にとどまらず併行して社会実装を行い、コミュニティ復興の早期実現を支援した。結果として、当該地域は、被災地の中でも合意形成が速やかに行われ、コミュニティの絆を活かした復興が行われたことから、その要因の評価を行い、これを踏まえて「いわぬま・モデル」の提示を行った。

研究と社会実装には、通常、大きな隔たりがある。このため、復興が同時進行する状況の中で、この二者をつなぐものとして以下の３つの仮説を設定し、研究開発を行った。

仮説１：レジリエントな地域の形成のためには、コミュニティの力が基本であり、それを支えるプラットフォームが必要である。これは、人口減少、高齢化社会、エネルギー問題を背景とする生活基盤の変化に伴う経済の持続性を再構築し、環境に対する働きかけの社会的技術の再編が必要なことによる。ここで述べるプラットフォームとは、「レジリエントなまちづくりを行っていくための合意形成、持続的維持を目標とする行政、住民、NPO、企業などの協働の実現の場」と定義する。

仮説２：レジリエントな地域の形成のためには、「いのちを守る沿岸域」の形成を併行して行う必要がある。これは、現行の復興計画では、レベル１（数十年から百数十年に一度の頻度）の津波に対しては防潮堤などにより対応し、レベル２（千年に一度程度の頻度）の津波については減災の考え方を適用し、海岸林、まちづくりなどの面的構造の適用により、ハード・ソフト事業を合わせて取り組むものとされており、従来の防災に加えて減災の視点の導入が不可欠であることに起因する。減災の要となるものが、歴史的に形成されてきた海岸林であり、そのレジリエンスと生物多様性の構造の解明・評価・計画論の展開が必要である。

仮説３：コミュニティ・レジリエンスの展開において、ステークホルダーの構成、役割、協働のプロセスについて、時間軸を踏まえた分析が必要である。なかでも外部からのインプットと地元の受け入れとのインターアクションが重要であり、多様な分野やステークホルダーの協働を可能にする、「プロジェクト・マネジメント」の主体とシステムの構築が必要である。

総じて、東日本大震災からの復興の経験は、近い将来予想される東海、東南海、南海地震の予防的な事前計画の参考とし、国土管理の方法論の再構築に向けた第一歩とする必要がある。また、頻発する地球全体における災害リスクマネジメントに対する重要な事例となるため、国際社会への発信が重要となる。

2. 研究開発の実施内容

2-1. 実施項目

本研究開発が始動したのは、2012年11月であり、東日本大震災発生（2011年3月）から1年半が経過した時点であった。この時期は、被災市町村のほとんどの地域で復興基本計画が策定され、防災移転促進事業や土地区画整理事業による復興まちづくりの枠組みが定まった時期であった（図3）。本研究の対象とした宮城県岩沼市では、「岩沼市復興グランドデザイン」が、すでに2011年8月策定されており（震災復興会議議長：石川幹子）、これを踏まえて「岩沼市震災復興マスタープラン」が2011年9月に決定され、インフラ復旧及び防災集団移転促進事業対象地のまちづくりについての話合いが始まっていた。

本プロジェクトは、これを支援するために都市地域計画の視点から、表1に示す5つの分野、すなわち、「復興まちづくり」、「雇用・経済」、「空間地理情報システム（G空間）」、「生態学」、「地域の学びの場」から研究開発を開始した。

しかし、プロジェクト開始後の2013年5月、領域アドバイザーとの面談で、「5つの専門領域の関係を強化してほしい」との要請を受け、5つの専門性を維持しつつ、3つの軸に統合し、「コミュニティ・レジリエンス論」の構築を行うことになった。

研究の構造と仮説は、第一章に示した通りであり、これまでの都市地域計画において蓄積のあるサステナビリティ研究に着目し、回復力（レジリエンス）を「社会の回復力」、「環境の回復力」、「文化の回復力」から分析し、その総体としての「コミュニティの回復力」の研究と社会実装を行うものとした。

同時に沿岸域の再生は、国土管理上、必須であるため、広域計画の枠組みとG空間を活用した技術開発は、本研究では不可欠のものと判断し、研究開発を持続した。表1は、このような経緯を経て行った3年間の研究の実施内容をまとめたものであり、以下、各項目の内容について述べる。なお、本研究の成果は、日本学術会議提言としてまとめ（日本学術会議環境学委員会委員長：石川幹子）、政策提言への還元を行った（第7章参照）。



図3 被災市町村における復興計画の策定時期

表 1 研究開発の工程表（研究開始時：2012 年 11 月～2013 年 5 月）

| 柱 | 目 標 | 2013 年 | 2014 年 | 2015 年 | 未来へ |
|-------------------------------------|--|--|---|--|---|
| 復興 まちづくり (石川・村上) | 復興まちづくり 「岩沼モデル」の提示 レジリエント都市地域 計画の基盤となる、コミュニティを基盤とする 復興まちづくり。 プロジェクト・マネジメントの方法論の構築 | 防災集団移転 促進事業対象 地のまちづくり計画の決定 支援 | ① H26.3 竣工 に向けた計画の具体 化に向けた支援 (公園緑地、遊水池、 薬草、生垣、イグネ 等) ② 集団移転地周辺の 被災地の復興ま ちづくりの支援 ③ 農業の支援 ④ コレクティブな判 断と合意形成の 分析 | ① 防 災 集 団 移 転促進事業 対象地にお けるまちづ くり活動の 支援 ② 周 辺 地 域 の まちづくり との連動支 援 ③ 農 業 の 6 次 産業化の支 援 ④ コレクティ ブな判断と 合意形成の 学術的検証 | 国際的に必 要とされる 「災害リス ク学」の柱と なる「コミュ ニティ・レジ リエンス論」 の構築を、岩 沼モデルの 提示により 実現する。こ れにより、国 内のみなら ず、頻発する 国際的巨た 災害に対す る制度設計、 人材育成、プ ロジェク ト・マネジメ ントのプログ ラム開発 等に資する 研究を行い、 学術と社会 実装をつな ぐ学術的貢 献を行う。な かでも、復興 の実現にあ たってコレ クティブな 判断が重要 であり、こ で提示され た「コミュニ ティ・レジ リエンス論」 がどのように 地域住民・行 政の間で合 意形成され たかについ て学術的に 検証・論考す る。 |
| | | 非住地：「千年 希望の丘」基 本構想の実現 に向けた調査 | 千年希望の丘、海岸 林のグランドデザイ ンの提示 | 千年希望の丘、 海岸林の具体化 提案 | |
| | | 広域地域の予 備調査の実施 | 広域計画の調査 被災地全体 (宮城県)の復興計 画の現状と課題を調 査し、広域的視点か ら検討を行う) | レジリエント都 市地域計画論に もとづく、広域 復興計画の提示 | |
| 雇用・経済 (玄田) | 雇用・経済分野における 課題を定義し、地域の復興 方策を提言する。 | 現場の状況の 調査 | 実態把握、エビデ ンスの構築 | 被災地域の復興 方策の提案・具 体的アクション へ向けた取り組 みと課題の整理 | |
| 空間地理 情報シス テム (G 空 間 (泉) | 津波被災を契機として、 現行コモンデータの課 題を定義し、新たな国土 保全の技術開発を行う。 | まちづくり： 復興アーカイ ヴ情報発信 | 復興アーカイヴの蓄 積 | 復興アーカイヴ の蓄積および小 型 UAV による 現代版火の見櫓 のシステム構築 | |
| | | 非住地：「千年 希望の丘」対 象地の地形・ 被覆詳細調査 | ・「千年希望の丘」対 象地の地形・被覆詳 細調査 ・仙南地域の海岸林 の詳細調査 | ・仙南地域の詳 細調査 ・全国の海岸防 潮林調査ガイド ラインの提示 | |
| 生態学 (大澤) | 歴史的な蓄積からなる 防潮林を調査し、減災の 視点に立った最適な森 の構造を解明する。 | 植物社会学に 基づく森の構 造調査 | 「千年希望の丘」対 象地における調査の 継続と提案。 | 多重防御に資す る海岸林の構造 の提案とガイド ラインの作成 | |
| 地域の 学びの場 (鬼頭) | 復興まちづくりに生か す地域が蓄積してきた 智慧の発掘と、「地域の 学び場」を展開する。 | 現場の状況の 調査 | 消失した 6 集落にお ける防災力の聞き取 りと記録 | 方策提言・具体 的アクションへ 向けた取り組み と課題の整理 | |

表 2 研究の実施項目（2012 年 11 月～2015 年 11 月）

| 時間 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|---------------|--|---|---|---|
| 研究開発フェーズ | レジリエンス都市地域計画の枠組みの設定 5つの視点導入 ⇒ 環境・社会・文化の持続性 | 計画論の展開 ⇒ 2つのアウトプットの設定 安心安全の防災 命を守る安全なコミュニティの形成 ⇒ 沿岸域の形成 | 「コミュニティの創造」の理論化 ⇒ コミュニティ・レジリエンス論の展開 ⇒ 環境・社会・文化のレジリエンスの理論 | 「コミュニティの創造」の実装 ⇒ 確立された理論の社会実装 ⇒ 岩沼モデルへの統合社会実装 |
| 研究開発の柱（5つの視点） | G空間 | 小型 UAV による復興アーカイブ・地元 NPO への小型 UAV 導入支援 岩沼市復興空撮アーカイブシステム設計 | 沿岸域の詳細な DEM/DSM データ ⇒ 津波被害の分析 ⇒ 沿岸域の生態系 ⇒ コモンズの再創造 | コミュニティ・レジリエンス論の他の地域への展開 |
| | 生態学 | 大型 UAV による沿岸域の地形・被覆の詳細調査 海岸林の植生調査 | 沿岸域の生態系 ⇒ コモンズの再創造 | コミュニティ・レジリエンス論の他の地域への展開 |
| | まちづくり | 復興まちづくりワークショップの開催 玉浦西地区まちづくり検討委員会へのアドバイスと提案 コミュニティ居久根の再生試み 玉浦西地区ランドスケープ基本計画提出 ワークショップによる新しい公園づくり コミュニティ再生拠点としてのみんなの家・記憶の庭作成 山元町丘陵部における水循環の調査 集落へのヒアリング調査 長谷釜集落へのヒアリング 相野釜集落ののヒアリング かつての集落の復元 コミュニティの仕組みの分析 | ワークショップ・ヒアリング等による復興まちづくり支援 玉浦西まちづくり住民協議会への支援・協働 津波被害が産業構造に与えた影響の評価 地域の実情を踏まえた安全安心なまちの形成と産業復興に向けた選択肢の検討 実装支援（例：農業の6次産業化） 小型 UAV による「現代版火の見櫓」の社会実装に向けた取り組み コミュニティ居久根の再生 海岸林・居久根の再生に向けた苗木づくり コミュニティの仕組み分析 集落へのヒアリング ⇒ 震災前の集落の復元 (3DCAD) 生きがいとしての「農」の再生 | コミュニティ・レジリエンス論の他の地域への展開 |
| | 経済 | 雇用統計の分析 | 震災が仕事に与えた影響について 企業へのヒアリング | 伝統・文化の再創造 |
| | 環境教育 | 玉浦地区の農家の現状分析 | | |

研究の実施項目は、表 2 に示すように、以下の通りである。

テーマ：コミュニティ・レジリエンス論の展開

1. 社会のレジリエンス
 - (1) 復興まちづくり
 - (2) 震災が雇用に与えた影響の調査
 - (3) 農業及び農業従事者の動向の調査
 - (4) 小型 UAV による復興アーカイブの作成
2. 環境のレジリエンス
 - (1) 沿岸域のエコシステムの調査
 - (2) G 空間技術を用いた沿岸地域解析技術の開発
3. 文化のレジリエンス
 - (1) 文化の掘り起こしと継承のための取り組み
 - (2) 津波で失われた沿岸景観の再現
ープロシージャルモデリングによるデジタルアーカイブの作成

2-2 実施内容

2-2-1. 社会のレジリエンス

(1) 復興まちづくり

社会のレジリエンスでは、被災者の生活再建において、最も重要である復興まちづくりへの支援、社会実装を通したプラットフォームの形成と計画論の研究を行った。本研究の開始は、被災後1年半を経過した時点であったが、復興まちづくりの分析は被災直後からの経緯を包含することが必須であり、本稿では当初より支援にあたってきた石川が、4年半に及ぶ復興の全体の流れを踏まえて、当該プロジェクトで実施した事項について述べる。

図4は、津波で壊滅した6集落（相野釜、藤曾根、二野倉、長谷釜、蒲崎、新浜）の位置と人口・世帯数（津波前と移転後）、防災集団移転地の位置関係を示したものである。被災地全体では当初、防災集団移転促進事業276地区、土地区画整理事業58地区、漁業集落防災強化事業82地区、津波復興拠点事業19地区、合計435地区の復興まちづくりが計画されたが、2015年11月現在、土地の造成だけではなく実際に住宅が建設され移転が完了し、生活が始まっている1000人規模の集団移転は、この岩沼市が唯一の事例となっている。どのような復興の経緯が、速やかな移転を後押ししたのか、時系列に添って分析を行った。



図4 岩沼市における津波で失われた6集落と防災集団移転地の位置

復興の経緯を時間軸に添ってとりまとめを行った。その結果、大きく4つのステージに分かれることが明らかになった。第一期はグランドデザイン策定期（2011年4月～9月）、第二期は、被災者を中心とするまちづくりワークショップの開催（2011年11月～2012年6月）、第三期は、岩沼市玉浦西まちづくり検討会での検討（2012年6月～2013年11月）、第四期は、6集落が協働で立ち上げた新しい玉浦西まちづくり協議会によるコミュニティ運営（2014年1月～現在に至る）であり、その概要とステークホルダーの果たした役割をまとめたものが、図5、図6である。



図5 岩沼市復興まちづくりの経緯(その1)



図 6 岩沼市復興まちづくりの経緯 (その2)

第一期：ランドデザインの策定（2011年4月—8月）

被災直後、岩沼市は速やかにペアリング支援方式を採用し、大学と連携を行い、復興のヴィジョンであるランドデザインの策定に着手した。岩沼市の震災復興の特色は、被災者の皆さんの、揃って集団移転をしたいという要望（2011年4月）を尊重し、これまでのコミュニティの絆を維持し、復興の原則に据えたことであった。避難所、仮設住宅の入居は、抽選ではなく旧集落ごとに行われ、コミュニティを維持する方針が、最後まで堅持された。

2011年4月24日、復興の道筋を描くための震災復興会議が組織された。この復興会議は、被災者代表、学識経験者、市民、農業団体代表、商工会議所代表、教育委員会、市長より構成され、オブザーヴァーとして宮城県、国が参加した。復興会議は、5月7日に第一回が開かれ、7つの目標を設定し、8月7日までに4回の会議を開催しランドデザインを取りまとめた。7つの目標とは、①仮設住宅の早期建設、②津波からの安全なまちづくり、③農地の回復と農業の再生、④雇用の創出、⑤自然エネルギーの活用、⑥多重防御としての千年希望の丘の創造、⑦文化的景観の保全と再生である。

この中で最も困難を極めたものが、津波から安全な町を、何処につくることができるかと

いう、具体的な場の展望であった。三陸リアス式海岸地域と沖積平野の地域は被災状況が全く異なっており、沖積平野の地域では、逃げるべき高台そのものが存在しない。また、慶長年間より津波の被災記録はなく、復興まちづくりの先例も存在していなかった。

このため、私たちは、被災地の詳細な調査を実施し、津波から残存した地域の特性を分析し、数万年に及ぶ河川と海により形成されてきた微地形が鍵であることを見出した。この学術調査を踏まえて、復興土地利用計画の基盤となる「自然立地単位図」を作成した。残存していた社寺や樹林地は、例外なく、自然堤防や浜堤などの微高地に位置しており、海岸部より約3キロ内陸部に約8000年前の浜堤が分布していることが明らかになり、移転地の目標となる地域を描き出すことができた。

しかしながら、この目標となる地域は津波により半壊しており、土地のかさ上げと同時に、津波を減衰させるための「多重防御」の考え方の導入が必要であることも明らかになった。当該地域における多重防御は、堤防、防潮林、貞山運河に加えて、沿岸部に小高い丘を幾重にもつくり、津波を減衰させる仕組みを導入することを目指し、小高い丘は、「千年希望の丘」と名付けられた。このグランドデザインを踏まえて、岩沼市は、2011年9月27日に「震災復興マスタープラン」を策定した。

第二期：被災者によるワークショップに基づくまちづくりの検討（2011年11月～2012年6月）

岩沼市の復興まちづくりの最大の特色は、復興グランドデザイン策定後、法定計画・事業が開始されるまでの半年の間に、被災者がまちづくりについて自主的に考え、理想のまちの具体的なイメージをつくりだしていったことにある。（ちなみに、防災集団移転促進事業が国土交通大臣から認可されたのは、2012年3月であった。）

ワークショップは、2011年11月に第一回が行われ、2012年6月までに、延べ10回に及んだ。このワークショップの特色は、市が場所を提供し、様々な関係者への連絡の窓口となったが、被災者・地域住民を主役とし、市の意見は出さずに、白紙から新しい街を考えていったことにあった。どのようなまちを創りだすかは、ワークショップ開始時には明示されておらず、青写真も存在していなかった。

まちづくりは、被災地を実際に歩くことから始め、自らの地域の暮らし、伝統、コミュニティを再発見することからスタートした。津波から、かろうじて生き残った方々の実際の体験を踏まえた激論は、生死を分けた危機感と亡くなった方々への鎮魂の思いに満ちていた。ワークショップでの議論は、仮設住宅でともにくらす旧集落の会合でさらに話し合われ、深められていった。2012年1月には、具体的な移転地がほぼ決定し、巨大模型を作成し、仮設住宅で自らの家をイメージする精度まで進めることができた。新しいまちの住宅の配置は、旧コミュニティを継承すること、中央に地区全体を貫く小川のある遊歩道をつくること、居久根（いぐね）や緑豊かな安全で美しいまちを創りだすこと等が合意された。

第三期：「玉浦西まちづくり検討会」による集団移転地のまちづくり案の作成 （2012年6月～2013年11月）

2012年6月11日、岩沼市において正式に防災集団移転促進事業におけるまちづくりを検討する「玉浦西地区まちづくり検討委員会」が発足した。この検討会は、2013年11月25日までに延べ28回の委員会を開催し計画案をまとめた。検討会開始時には、第二期で行ってきた住民参加によるまちづくり案は民主的プロセスをとるという判断から、一旦すべて白紙となり、一からのスタートとなった。

本研究開発の本格的支援が始まったのが、この時期であり、28回の会議のほぼすべての会に石川グループは参加をし、新しい街のヴィジョンについて助言を行った。コミュニティを尊重するという理念を踏まえ、公園・緑地がその中核を担うこととなった。水田地帯への造成であるた

め、法により遊水池の整備が義務づけられており、広大な面積を占める遊水池の公園化については激論がかわされた。また、コミュニティ活動のコアとなる小公園は3ヵ所計画され、これらをつらぬいて緑道が配置された。集落のまわりは、東北地方に特有の居久根（いぐね）とよばれる防風林で取り囲むものとした。これらの考え方は、第二期のワークショップで、学術調査を踏まえたデータに基づき、すでにその骨格が提案されているものであった。

このように、岩沼市の集団移転地のまちづくりの合意形成が進み、いち早い復興が実現している背景には、遠回りとも思える住民参加のプロセスがあり、行政が青写真を提示するのではなく、全くのゼロから被災者自身がコミュニティに軸足を置いて進めてきたことに鍵があったと考える。



写真 1 仮設住宅における復興まちづくりのワークショップ（2012年7月）

第四期：「玉浦西まちづくり住民協議会」による集団移転地のコミュニティづくり （2014年1月—継続中）

2013年11月に市が組織した「玉浦西まちづくり検討会」は、その役割をおえて解散となった。今後、新しいまちで、どのようにコミュニティを立ち上げていくかが大きな課題となった。また、緑豊かな街をつくるという方針は決定されたが、復興税の関係から、居久根と公園の芝生化については、市による施工は不可能であるとの判断が下された。美しく安全なまちの基盤となる居久根や芝生化を諦めるか否かの議論が行われ、その結果、可能な努力をし理想を実現する道が選択された。これに伴い、6集落が1つになる受け皿が必要となり、2014年1月18日「玉浦西まちづくり住民協議会」が発足した。

この協議会は、その後、今日にいたるまで新しいまちのコミュニティ運営の中核となる役割を果たしていくこととなった。本プロジェクトは、研究開発の仮説に述べように、「プロジェクト・マネジメント」の必要性を十分認識しており、「プラットフォーム」としての協議会の設立の支援を行った。

協議会は、地区計画による生垣緑化、防犯、公園整備の推進等を担い、復興税が投入できない居久根に関しては一般市民や財団からの寄付を募り、第一次植栽を2014年8月に実施した。第二次植栽は、2014年7月、コミュニティ居久根を実現するために、都市緑化機構が主催する「緑の環境デザイン賞」に応募し、同年11月「国土交通大臣賞」を受賞し、居久根整備の資金を得ることができた。この資金と多方面からの寄付金を用いて、2015年3月22日にコミュニティ居久根を植栽した。その結果、集団移転先にコミュニティ居久根が社会実装され、地域固有の文化の継承の足がかりができた。沿岸部の長谷釜地区には、神明神社に大銀杏があり、津波でも残存した。長谷釜集落では、新しいシンボルツリーとして大銀杏を公園に植栽することとし、東京都杉並区浜田山地区の「浜田山・三井のランドと森を守る会」の皆様の支援を受け、2014年8月植樹を行った。

また、小公園には、コミュニティづくりを視野においた薬草園が計画されていたが、山元町のハーブガーデン、エルフの森、日本植物園協会、日本薬用植物友の会、宮城県薬事部などの支援をえて、2014年8月に秋植え、2015年4月に春植えが行われ、薬膳教室などの開催などコミュニティ活動の拠点となっている。

図7は、2015年4月までにほぼ350世帯の移転が完了した玉浦西地区の平面図であり、旧集落は、クラスター状にまとまって配置され、中央部をコモンズとしての大小の公園と緑道、周辺に居久根が配置されていることがわかる。



22. 玉浦西地区 ランドスケープ基本計画 (2012.12 ~ 2013.02)

図7 玉浦西地区平面図と旧集落のクラスター



図8 コミュニティ居久根の植栽図計画図



写真 2 コミュニティ居久根の植栽



写真 3 居久根植栽後の集合写真 (2015 年 3 月)

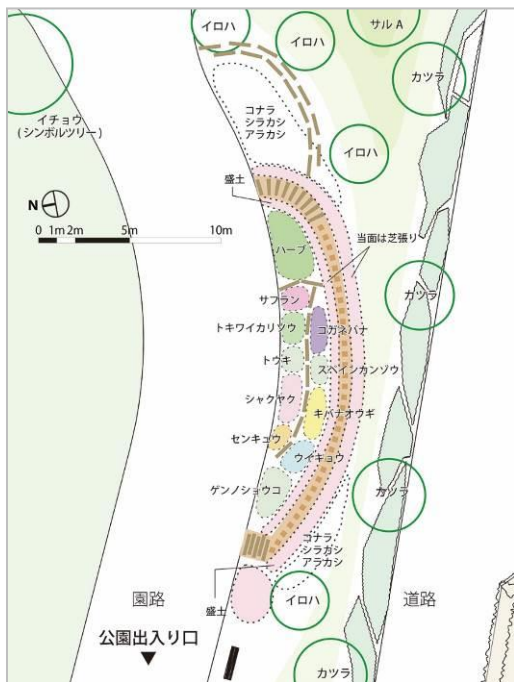


図 9 薬草園計画図



写真 4 薬草園春植えの様子 (2015 年 4 月)



写真 5 大銀杏の植栽 (2014 年 8 月)



写真 6 大樹後援での芝生の植栽 (2014 年 8 月)



写真 7 大樹公園の芝生 (2015 年 7 月)

公園への芝生の植栽は、美しい街をつくり、子供たちがのびのびと遊ぶことのできる環境にしていきたいという被災者の皆さんの総意にもとづいて整備が行われた。全国の校庭など芝生化している NPO 法人「グリーンスポーツ鳥取」の中野淳一様のご協力のもと、ティフトン芝の苗を約 3000 ポッド分、2014 年 8 月に住民の方々の手で西公園に植栽をおこなった（写真 6）。1 年後には写真 7 のような緑の公園となった。

岩沼市の防災集団移転促進事業の新しいまち「玉浦西地区」において、2015 年 7 月 19 日に、岩沼市と玉浦西まちづくり住民協議会との共催により、玉浦西地区のまちびらきイベントが開催された。こども御神輿は、まちづくり協議会と本プロジェクトが支援をし、製作したものであり、約 150 人のこどもたちが参加した（写真 8）。



写真 8 こども御神輿



写真 9 まちびらきイベントの様子（2015 年 7 月）

このように、岩沼市における復興まちづくりは、個人の住宅整備だけではなく、コミュニティ全体の社会的共通資本としての緑地（公園の芝生化、居久根、シンボルツリーの植樹、薬草園など）を併せて行うことにより、具体的に街づくりに貢献できるプラットフォームを創りだしていることに特色がある。

（２）震災が雇用に与えた影響の調査

地震・津波被害が産業構造ならびに就業構造に与えた影響を調査・評価し、その上でいかなる支援策が、地域経済の持続に必須の雇用創出と企業育成に寄与するかを解明することを目標として研究をおこなった。

研究開発の実施内容として、第一に平成 24 年度に実査が行われた総務省統計局「就業構造基本調査」（全国約 100 万人対象）を用いた分析を詳細に行った。平成 25 年度に同調査の特別集計に向けた申請を総務大臣に対して行い、入手許可を得て、平成 26 年度より本格的に統計分析を進めてきた。分析に一定の結果が得られた段階で、分析結果の厳密性を担保するため、労働分野において日本で最も投稿審査の厳しい学術雑誌である『日本労働研究雑誌』に論文を投稿した（同雑誌の投稿実績は、2012～13 年の投稿 88 本のうち採択 12 本、2010～11 年の投稿 114 本のうち、採択 8 本）。その結果、投稿審査を経て、『日本労働研究雑誌』2014 年 12 月号に玄田有史著「東日本大震災が仕事に与えた影響について」が掲載された。

第二に東日本地域の企業を対象に実施したインターネット調査「東日本大震災後の企業動向調査」の分析を進めた。同調査は、東北・関東地域の企業 2399 社の経営者もしくは役員以上を対象に、2014 年 1 月 7 日から同 20 日にかけて実施し、1127 社（回収率 47.0%）から回答を得た。この回答企業のうち、45.4%の企業が震災によりなんらかの被害を受けたとしている。これらの企業と被害を受けなかった企業を比較することで被災企業の特徴を確認にし、その上で業績の改善や雇用の維持・創出など、被災から復興を成し遂げている企業の特性を統計的に明らかにする。

第三に、被災地の住民に対して、いかなる就業機会の創出のあり方が望ましいかについての聞き取り調査を継続して実施した。市民のうち、特に企業の経営者や従業員などに対して、重点的に聞き取りを蓄積してきた。その上で聞き取り調査から得られた仮説を客観的なかたちで検証するために、被災企業と地域コミュニティの関係にも着目した別の企業調査も上記と並行して行った。具体的には 2015 年 1 月から 2 月にかけて、宮城県岩沼市・名取市の企業に対し、郵送調査を行った。その結果、岩沼市企業 153 社、名取市企業 244 社から回答を得た。調査では震災前後の業績や雇用の変化に加え、震災前からの地域コミュニティとの関係性が、震災からの復興とどのように関連しているかに、特に焦点を当てて分析を行うこととした。

これらの分析を踏まえた上で、研究開発の成果を広く社会に還元するために、これまでの成果をとりまとめ、2015 年 2 月に玄田有史『危機と雇用 災害の労働経済学』（岩波書店）を刊行した。以下で、それぞれの分析から得られた主な内容について概説する。

・「就業構造基本調査」による分析

総務省統計局が 5 年に一度実施する「就業構造基本調査」という調査がある。全国約 100 万人が対象者となり、そこから日本全体の働く状況が詳しく把握される、就業や無業に関する国内最大の世帯調査である。最新調査は 2012 年 10 月に実施された。

12 年の調査では、毎回問われる年齢、教育歴などの個人属性、「ふだん仕事をしている（していない）人」の状況、「前の仕事や初職の状況」の他、いくつか新たな設問が加わった。その一つが「東日本大震災（原子力発電所事故を含む）の仕事への影響」である（図 10）。

調査項目のうち、仕事への影響については「直接の仕事への影響はなかった」「休職した」「離職した」「その他」「当時仕事についていなかった」から一つを選ぶ。続いて、震災から現在にかけての避難の状況も尋ねられた。ここからは、震災後の避難経験が、就業や無業とどのように関係していたかを知ることができる。

F 東日本大震災（原子力発電所事故を含む）の仕事への影響（全員が記入してください）

F1 勤め先等が震災の直接の被害を受けたことにより、当時のおもな仕事に影響がありましたか

直接の被害による仕事への影響はなかった ☐ 直接の被害による仕事への影響があった ☐ 当時 仕事についていない ☐

休職した（休業したを含む） ☐ 離職した（事業の廃止を含む） ☐ その他（離職や休職はしなかった） ☐

・回答肢については『調査票の記入のしかた』を参考にしてください

F2 震災により避難しましたか

ここでの「避難」には、一時的な退避などの場合は含めません ☐

避難した ☐ 避難しなかった ☐

F2の2 現在 避難していますか

「避難」先には、仮設住宅のほか、親せき・知人宅、民間賃貸住宅などのいわゆる「みなし仮設」も含めます ☐

現在 避難している ☐ 現在 避難していない ☐

震災後に転居した ☐ 震災前の住居に戻った ☐

F2の3 震災時にどこに住んでいましたか

「現在と同じ都道府県内の別の市区町村」の場合は市区町村名も書いてください ☐

「現在は別の都道府県」の場合は都道府県名及び市区町村名も書いてください ☐

政令指定都市の区の間で移動した場合は「現在と同じ都道府県内の別の市区町村」とします ☐

現在と同じ市区町村 ☐ 現在と同じ都道府県内の別の市区町村 ☐ 現在は別の都道府県 ☐

都道府県 ☐ 市郡 ☐ 区町村 ☐

（世帯主はG欄へ、その他の人は記入おわり）

図 10 総務省統計局「就業構造基本調査」（2012 年）の調査票の一部

調査では、現在の仕事と前の仕事にいつ就いたのか、前の仕事をいつ辞めたのかを具体的な年月で回答を求めている。これらの回答情報を用いることで、回答者の 9 割以上について、震災が発生した 2011 年 3 月時点での就業状況を把握可能となった。図 10 の設問には、震災時に住んでいた場所が、都道府県のみならず、市町村レベルでも記載されている。そこから震災による津波災害で死者・行方不明者が発生した市町村、原発事故で避難指示区域に指定された市町村に、震災当時住んでいたかどうかもわかる。以上より、震災時の状況とその後就業や無業との関係について、他にはない客観的な情報が得られることになる。就業構造基本調査（2012 年）の特別集計を申請し、利用許可を得た。分析内容の詳細は拙著『危機と雇用 災害の労働経済学』（岩波書店、2015 年）で発表している。以下では、そのうち震災と就業について、特に重要と思われる事実を紹介する。

下記の表 3 は、東日本大震災が仕事に与えた影響の全体像を示したものである。

ここからまずわかるのは、震災によって日本全体で 570.1 万人の有業者（ふだん仕事をしている人）が、なんらかの仕事への被害を受けた事実である。570 万人という規模は、2014 年都道府県人口ランキングのうち、第 6 位の千葉県の約 620 万人と、第 7 位の兵庫県の約 554 万人の間に位置するほどの規模である。

表 3 東日本大震災による仕事への影響に関する概要

| 東日本大震災による仕事への影響に関する概要 | | | | | | | | | |
|-----------------------|-------------------------|---------------|----------------|------------------|--------------------|---------|---------|---------|---------|
| 震災時の居住地域 | (1) 15歳以上人口(2012年10月時点) | (2) 有業者数(震災時) | (3) 仕事への直接影響あり | (4) うち震災による離職・休職 | (5) うち2012年10月時点無業 | (2)/(1) | (3)/(2) | (4)/(2) | (5)/(4) |
| | 万人 | 万人 | 万人 | 万人 | 万人 | パーセント | パーセント | パーセント | パーセント |
| 全国 | 11081.5 | 6132.3 | 570.1 | 225.7 | 21.4 | 55.3 | 9.3 | 3.7 | 9.5 |
| 震災被災市町村 | 289.0 | 157.1 | 73.9 | 48.8 | 7.0 | 54.4 | 47.0 | 31.1 | 14.4 |
| 岩手県内 | 21.4 | 10.7 | 5.3 | 3.7 | 0.6 | 50.2 | 49.7 | 34.3 | 16.5 |
| 宮城県内 | 146.0 | 79.8 | 36.0 | 22.5 | 2.9 | 54.7 | 45.1 | 28.2 | 12.7 |
| 福島県内 | 55.1 | 29.5 | 19.6 | 15.2 | 3.0 | 53.5 | 66.6 | 51.5 | 20.0 |
| 青森・茨城・千葉県内 | 66.6 | 37.1 | 12.9 | 7.5 | 0.5 | 55.7 | 34.8 | 20.1 | 7.4 |
| 被災地域以外 | 10792.5 | 5975.2 | 496.2 | 176.9 | 14.3 | 55.4 | 8.3 | 3.0 | 8.1 |

出所) 玄田有史「危機と雇用」(2015)第2章

震災が発生した 2011 年 3 月時点の有業者数は全国で 6132.3 万人であった。すなわち全有業者のうち、10 人に 1 人近くが、震災によって仕事に影響を受けた計算になる。

そんな 570.1 万人のうち、225.7 万人が離職もしくは休職によって、震災後に働く機会を失っている。約 226 万人というのは、2015 年 8 月時点での名古屋市の人口（約 228 万人）に相当する。この震災による離休職者のうち、9.5 パーセントに相当する 21.4 万人は調査が実施された 2012 年 10 月時点では、いまだ無業状態にあった。

加えて重要なのは、震災が仕事にもたらした影響は、被害を直接受けた市町村にとどまらなかった事実である。実のところ、影響を受けた約 570 万人有業者のうち、496.2 万人は津波や原発事故による被災市町村以外に震災時居住していた人々だ。震災で離休職した 225.7 万人についても、176.9 万人は被災地以外の居住者である。離休職し、2012 年 10 月に無業者だった 21.4 万人中 14.3 万人も、震災時に被災地以外に居住していた。ここからは、震災の仕事への影響は、被災地にとどまることなく、広範かつ大規模だったことがわかる。

一方で、被災地で仕事に影響のあった人々は、絶対数こそ限られるものの、その発生頻度が甚大だったのもまた事実である。震災時有業者のうち仕事に影響があった割合は、全国平均の 9.3 パーセントに対し、被災市町村に限ると 47.0 パーセントと半数近くにまで及ぶ。離休職した割合も 31.1 パーセントと、全国平均 3.7 パーセントを大きく上回る。離休職者のうち、2012 年 10 月時点で無業である割合も、全国が 9.5 パーセントである一方、被災市町村では 14.4 パーセントと約 5 ポイントの開きがある。

あわせて被災地内でも仕事への影響に違いがみられる。なかでも福島県内の被災地における震災の影響は突出している。福島県内の被災市町村では、震災時有業者の 66.6 パーセントが仕事に直接被害を受け、その 51.5 パーセントが離職もしくは休職によって仕事を失った。福島県内の被災による離休職者は 1 年半後も 20.0 パーセントが無業状態にあった。その割合は、同じ被災地でも岩手県、宮城県の被災地と比べても抜きん出ている。それだけ原発事故は、周辺地域住民の就業に対し、過酷な状況をもたらしたことを物語っている。

データからは他の重要な事実も確認された。それは、震災がそもそも雇用の不安定な立場にあった人々に対し、さらに不安定な状況に追い込んでいた事実である。

就業構造基本調査からは、震災発生時の 2011 年 3 月時点での就業状況が把握できることを述べた。そこで震災時の雇用形態別に震災による仕事への影響を調べてみた¹。すると、震災時の正社員では離休職割合が 3.1 パーセントだったのに対し、派遣社員では 7.5 パーセントと、2 倍以上も高かった。併せてパート、アルバイトの離休職割合は、それぞれ 4.2 パーセント、5.3 パーセントであり、派遣社員への影響は非正社員のなかでも大きいものだった。

大規模なショックで企業活動に急速なブレーキがかかったとき、最初に調整弁となるのは、派遣社員である。2008 年秋、リーマン・ショックの発生直後も、就業機会を真っ先に失ったのは派遣社員であった。2015 年に派遣法の改正が成立したが、その改正に向けてさまざまな意見が交わされた。これまで派遣は、契約打ち切りなどで失職することが、突出して多かったことは、紛れもない事実である。

産業別では、いうまでもなく、漁業従事者ほど就業で困難な状況が続いていることが多い。漁業従事者の 9.2 パーセントが離休職を経験し、全体の 3.7 パーセントを大きく上回る²。さらに漁業からの離休職者のうち、18.5 パーセントが 2012 年 10 月時点でも無業状態のままである³。震災による津波は、元々経営が不安定なことも多かった東日本地域の漁業従事者に、それだけ深刻な被害をもたらしていたのである。

¹ 玄田著『危機と雇用』（図 2-10、55 頁）。

² 同（図 2-8、47 頁）

³ 同（図 2-9、50 頁）

派遣や漁業従事者以外に、震災による影響には学歴による違いもみられる。大学・大学院卒の場合、離休職割合は 1.9 パーセントにとどまったのに対し、専門学校卒では 3.7 パーセント、高校卒に至っては 4.7 パーセントと大きい⁴。企業は、多かれ少なかれ、訓練や OJT などを通じて、労働者に一定の投資（＝人的資本投資）をしているものだ。震災などの被害を理由に雇用調整をすることは、それまでの投資が回収不可能となることを意味する。だからこそ、正社員とならび、人的資本がより多く投資されている高学歴者は調整を免れる傾向が強かったのだ。

その他、これまであまり取り上げてこられなかった事実として、若年層ほどより雇用調整に晒されやすかったことも確認できた。震災は、過疎被災地に多い高齢者の就業により困難をもたらしたという印象を多くは持つ。しかし実際には、全体でみると 20 代や 30 代ほど、離休職を経験することが多かった⁵。ここでも人的投資の蓄積が未だ少ない若年ほど雇用調整の対象となりやすかったことが背景にある。

震災で離休職を経験し、その後無業状態にある若者には、働く希望を失い、就職活動を辞めた場合も少なくない⁶。無業者に占める就業希望率や就職活動率は、ローンの返済や子どもの養育など家族の生計確保の必要に迫られる 40 代の無業者の方が、20－30 代より高くなっている。そもそも雇用が不安定だった若年層には、いわば震災によるニート化現象の広がりもあったのである。

続いて震災と就業に関する最も重要と思われる事実を述べる。

図 11 は、震災によって離職もしくは休職した人々を、震災後の避難状況別に区分したものである。図の折れ線グラフは、離休職者のうち、調査が行われた 2012 年 10 月時点で無業である割合を示した無業率である。

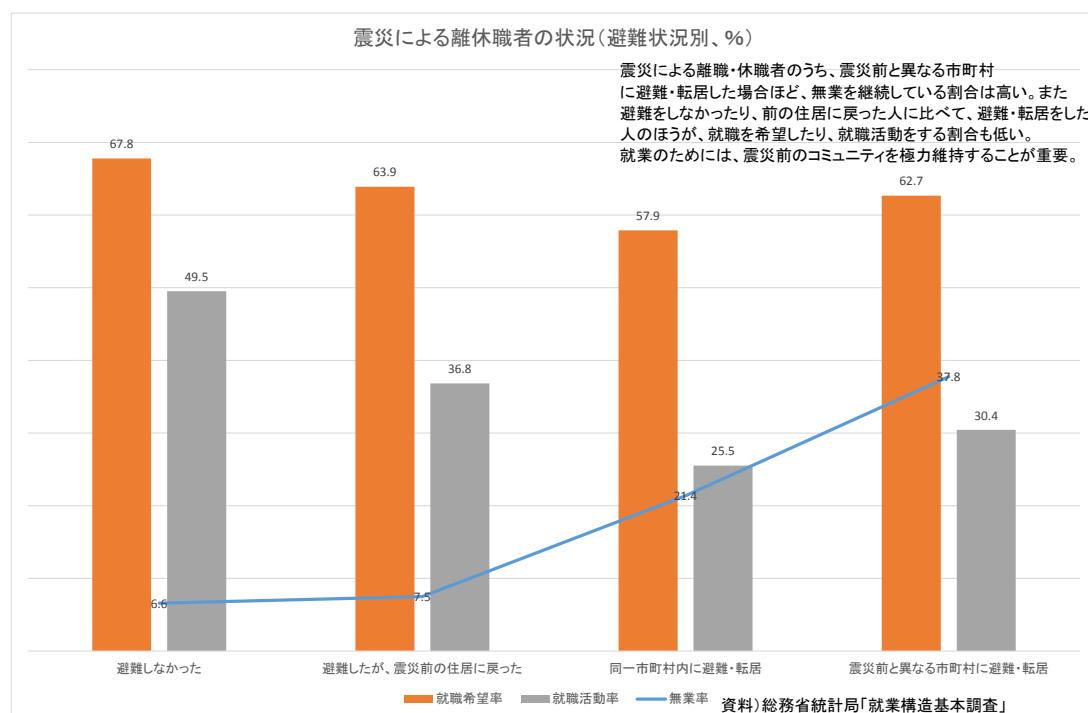


図 11 震災後の避難状況別の震災によって離職もしくは休職した人数

これをみると、震災により避難を経験しなかった場合の無業率は 8.2 パーセントだったのに対

⁴ 同 (図 2-12、62 頁)

⁵ 同 (図 2-13、63 頁)

⁶ 同 (図 2-14、65 頁)

し、避難を経験した場合には 19.2 パーセントと、2 倍以上高い。さらに同じ避難経験者でも、震災前の住居に戻った場合には、避難しなかった場合と同程度に無業率は低くなる。それに対し、避難後に転居した場合や、仮設住宅などで避難を継続している場合には、無業率はきわめて高い。特に避難継続者の場合、無業率は 36.5 パーセントと突出している。

図の棒グラフは、そんな無業者のうち、再び働くことを希望する就職希望率と、希望し、かつ仕事を探している就職活動率を表す。みると、離休職後の無業者の間でも、避難経験者の方が、非経験者よりも、就職を希望したり、就職活動を実際に行う割合は低くなっている。加えて、避難経験者のなかでも、転居したり、避難を継続中の人々ほど、就職活動を行う割合は低かった。

これらの事実は、震災によって避難生活を強いられること自体が、就業を困難することを意味している。玄田（2014）で行った実証分析からは、震災によって影響が大きかった人々の特徴として、震災によりそれまで住んでいた市町村を離れて避難生活を続けていたり、別の土地に転居した人々ほど、無業状態を継続している傾向がみられた。加えて避難・転居者ほど、無業であるばかりでなく、求職活動を断念する傾向が強いことも併せて分析から発見された(表 4)。

表 4 避難・転居による居住地の影響

避難・転居による居住地の影響(プロビット分析)

| | | 無業=1、有業=0 (全国) | | | 仕事をしたい=1、したくない=0 (無業者) | | | 仕事をしたいと思い、求職活動をしている=1、その他=0 (無業者) | | |
|--------------------------------------|--------------------|----------------|------------|---------|------------------------|------------|---------|-----------------------------------|------------|---------|
| | | 係数 | 標準誤差 | 限界効果 | 係数 | 標準誤差 | 限界効果 | 係数 | 標準誤差 | 限界効果 |
| に 避 難 先 ・ 居 転 居 | 避難後、前の居住地に戻った | 0.1554 | 0.0622 *** | 0.0158 | 0.3622 | 0.1869 * | 0.1131 | -0.0507 | 0.1734 | -0.0187 |
| | 同一市区町村内に避難・転居 | 0.8017 | 0.0535 *** | 0.1293 | 0.0944 | 0.1272 | 0.0320 | -0.3956 | 0.1266 *** | -0.1390 |
| | 同一県内の異なる市区町村に避難・転居 | 1.4577 | 0.0670 *** | 0.3428 | -0.3743 | 0.1351 *** | -0.1365 | -0.9717 | 0.1491 *** | -0.2972 |
| | 県外に避難・転居 | 1.1992 | 0.1185 *** | 0.2558 | -0.4189 | 0.2423 * | -0.1564 | -0.5021 | 0.2563 ** | -0.1661 |
| | その他・不明 | -0.0559 | 0.5779 | -0.0048 | | | | | | |

注：対象は、震災による離職者。就業希望および求職活動については、そのうちの2012年10月時点における無業者。説明変数として、表に掲げた転居状況の他、性別、年齢区分、婚姻、最終学歴、および震災時の従業上の地位、産業をコントロールしている。転居状況のリファレンスグループは「避難しなかった」。

出所) 玄田有史「東日本大震災が仕事に与えた影響について」『日本労働研究雑誌』653号

その解釈として、被災地の就業における「社会的共通資本」の重要性が浮き彫りとなった。社会的共通資本とは、経済学者・故宇沢弘文氏によれば「ゆたかな経済生活を営み、すぐれた文化を展開し、人間的に魅力ある社会を持続的、安定的に維持することを可能にするような自然環境や社会的装置」を意味する。被災地の産業や雇用の復興には、社会的共通資本の維持および再構築が不可欠である。そのためにも被災者がそれまで大切に維持してきた自然環境や社会的装置を守り、かつ、できるかぎり近隣地域にて生活可能となることで、それらを継続的に活用できる環境づくりが求められる。

津波や原発事故によって、本人の意思とは無関係に避難を強いられた人々は、まずは生活で手一杯である。落ち着いて仕事をしようにも、避難している場所が元の居住地から遠ければ遠いほど、以前の仕事に復帰するのは難しい。また住み慣れた土地を離れることは、それまでの漁場や農地の利便を失ったり、地域の仲間と協同して行ってきた地元ならではの仕事が継続不能となることを意味する。家族が離れ離れで避難したことで、祖父母の支えがあって可能だった仕事と子育ての両立もできず、仕事を断念した女性もいるだろう。

このように、地元を遠く離れて避難を余儀なくされることは、生活を不便にするだけでなく、生計維持の根幹となるはずの就業そのものを困難にするのだ。震災時と異なる市町村への避難の継続や転居は、岩手県や宮城県でもみられるが、原発事故による避難指定地域を含む福島県の市町村からの避難者に多いのは、言うまでもない。

ただし、災害による避難生活が就業を困難化させるのは、津波被害や原発事故のみに限られたものではない。実際、2005年8月にアメリカ合衆国南東部を襲ったハリケーン・カトリーナのその後の影響を検証した研究からは、ここで見てきた避難と就業の関係と酷似した状況が明らかにされている。

今後、南海トラフ地震や、首都圏直下型地震の発生が、高い確率で予想されている。そのとき、東日本大震災以上に、遠方での避難生活を長期に渡って強いられる人々が多数生じるおそれもある。震災以外でも、洪水や土砂崩れの結果、元の住居に戻れず、避難や転居をせざるを得ない人々は、震災後も少なからず生じてきた。これらの避難・転居者が、働くことに多くの困難を抱えている事実、私たちはもっと思いを馳せるべきだと思う。

今や、日本で暮らす誰もにとって、突然避難を強いられ、馴れない土地で生活をしなければならぬ事態は生じる可能性がある。そのことを想定し、災害後の就業対策を今から検討し始めることが必要なのである。

・東日本地域の企業調査による分析

本研究開発が独自に実施した「東日本大震災後の企業動向調査」を用いた研究開発からは、以下のような知見が得られるなど、一定の成果がもたらされた。その内容も前掲書『危機と雇用 災害の労働経済学』第四章に掲載されている。

調査された東日本地方に本社を持つ 1127 社の回答企業のうち、45.4%が震災により何らかの被害を被っていた。内訳としては「施設・設備の損壊」(24.5%)、「停電および石油の不足」(22.1%)、「取引活動の停止」(10.3%)などが多くなっていた(複数回答)。震災によって業績が「大きく悪化した」(13.1%)、「やや悪化した」(31.1%)と半数近くにのぼった。回答企業のうち、震災によって雇用、賃金、労働時間などに与えた影響は「休業・自宅待機の実施」(11.4%)、「労働時間の短縮」(8.3%)が多かったほか、「給与・賞与の減少」(5.3%)、「就業日時の振り替え」(5.0%)などが見られた。

被災した企業のうち、今後3年間の事業見通しについて「現状より改善」と回答した企業には、次のような特徴がみられた。まず企業の強みとして「経営者のリーダーシップ」を挙げる場合ほど、事業の改善見通しが強かった。加えてリーダーシップを強みとする企業ほど、震災後に雇用を拡大したり、雇用の縮小を防いでいる傾向が顕著にみられた。被災地における産業や雇用の復興には、経営者のリーダーシップが的確に発揮されることが不可欠といえる。

表 5 経営者のリーダーシップと震災時に比べた従業員数の拡大

経営者のリーダーシップと震災時に比べた従業員数の拡大

| 企業の種類 | 企業の強み | 雇用拡大(%) |
|-------|-------------|---------|
| 被災企業 | 全体 | 34.6 |
| | 経営者のリーダーシップ | 44.5 |
| | その他 | 30.6 |
| 非被災企業 | 全体 | 28.2 |
| | 経営者のリーダーシップ | 33.2 |
| | その他 | 25.8 |

注:従業員は会社と直接契約を結び、雇用保険に加入している人々。

その他、被災企業でありながら、今後の事業見通しの改善傾向がみられるのは、独実の技術力を持った企業や、優れた営業力を強みとしている企業であった。復興には高度な技術力を持った企業の存続や、震災を営業力にかえる経営のしたたかさも必要となる。また被災企業のうち、株式や社債などの発行により独自に資金調達が可能で大企業はごく一部である。大部分の被災中小企業のうち、地元の金融機関との信頼関係を維持している場合ほど、雇用の縮小を回避すること

が可能となっている(表5)。

本プロジェクトでは、震災後の緊急雇用対策についても検証を進めた。その結果、震災後の緊急雇用対策としては、リーマン・ショックに対する緊急的な雇用対策を援用したことが、結果的にきわめて重要な役割を果たしていたことを見出している。

厚生労働省の資料「リーマン・ショック後の雇用対策の検証」によれば、緊急の業績悪化に対する雇用維持を目的とする雇用調整助成金の予算額は、2009年度から2011年度を通じてトータル2兆4997億円と、巨額にのぼった。それに次いで多かったのが、雇用創出基金事業である。そこには2008年度の第二次補正予算から2010年度の補正まで、計1兆500億円が投じられた。

雇用創出基金事業とは、国の交付金によって都道府県に基金を積み立て、その財源をもとに各地域の実情に応じて雇用機会を創り出すことを目指したものである。当初、基金事業は「ふるさと雇用再生特別基金事業」という名称のもとに、2008年10月に創設された。そこでは地域の求職者などに対して1年以上の継続的な雇用機会を創り出すことを目的とされた。地方公共団体から委託された企業やNPO等に対して新規採用の2分の1もしくはそれ以上の人件費が基金から賄われ、5万6千人の採用実績が挙げられた。

加えてそれ以上に採用実績があったのが、「緊急雇用創出基金事業」である。2008年度から2010年度にかけて、実に38万2千人の雇用を実現させたその基金は、先のふるさと基金とは対照的に、原則6ヶ月以内の一時的な雇用機会の創出を目指したものだ。その他、介護、医療などの成長が期待される分野での雇用創出を意図した「重点分野雇用創出事業」や研修を行いながらの雇用を可能にする「地域人材育成事業」なども実施された。これらの事業は企業やNPO等への委託の他、地方公共団体が直接、臨時職員などとして雇用するのにも活用された。

基金事業のメリットは、なんといってもその機動性にある。積み立てられた基金を地方公共団体が主体的な判断で迅速に活用できる点で、通常の雇用対策事業に比べて明らかにスピード感と自由度に違いがあった。今後起こるかもしれない緊急事態に際しても、基金事業の活用は、雇用創出という面では一定の効果を発揮することが証明されたといっていよう。

実際、東日本大震災の直後、基金事業は震災対策の緊急策は、基金の積み増しと事業内容の拡充によって実施されていく。さらにそれは震災直後の緊急対応としてだけでなく、長期的な復興に向けた「雇用復興推進事業」にもつながった。両事業とも、2012年度までに開始した事業を2015年度まで、3年間にわたって人件費等の面で支援が続けられることになっている。

リーマン・ショック後、注目を集めた緊急対策が、もう一つある。緊急人材育成支援事業、いわゆる「基金訓練」である。基金訓練とは、雇用情勢の急速な悪化に対応するべく造成された基金に基づく、職業訓練の施策を意味する。その特徴は大きく分けて、二つある。一つは、雇用保険を受給していない求職者を対象とした訓練だったことである。

国が運営する雇用保険制度に加入している正社員や一部の非正社員には、失業中に失業給付や公共職業訓練の機会が与えられてきた。それに対し、雇用保険に加入していないその他の非正社員や自営業者などが失業した場合には、それまで公共の職業訓練を受ける機会が制限されていた。雇用保険を受給できない人々を対象とした基金訓練は、リーマン・ショック後の2009年度から開始され、4.9万人が受講した。それが、翌2010年度には実に29.2万人まで急拡大し、公共職業訓練の受講者数は16.7万人を上回るまでとなった。

もう一つの特長とは、基金訓練が無料の職業訓練であると同時に、困窮状態の世帯主などを対象に、訓練期間中の生活給付を行うものだったことである。その金額は月10万円であり、扶養家族を有する場合には2万円が上乗せされた。さらに希望者に対しては、別途貸付も用意されるなど、生活面での手厚い配慮がなされるものだった。

その訓練は訓練奨励金を支給するかたちで、すべて民間の教育訓練機関への委託によって行われた。内容としては、再就職の際に多くで求められるITスキルコースや基礎演習コースといった基本的な内容の履修者が全体の4割を占める。その他は、情報通信、医療、介護、福祉等、今後

の成長や雇用の吸収が見込まれる分野での実践演習コースが準備された。一方で講習には出席が重視され、8割以上の出席をしていない場合には、生活給付や貸付が打ち切られるといった措置が取られることになった。

基金訓練はコースに応じて3ヶ月から1年程度行われたが、訓練終了後の就職率も、公共職業訓練と比べても、けっして見劣りするものではなかった。具体的には、2010年度の公共職業訓練の就職率は、公共機関で行われた施設内訓練が77.6パーセント、委託訓練が63.7パーセントだった。それに対し、基金訓練の就職率は69.3パーセントと、従来の訓練に匹敵する実績を誇っていたのである。

リーマン・ショック直後の緊急雇用対策としては、先にみた雇用調整助成金の拡充発動と並んで、基金訓練を高く評価する声が、利用者のみならず、委託された訓練機関の間でも少なくなかった。緊急措置であることを前提に、訓練の内容などが委託先の判断にある程度任せる柔軟性の度合いが大きかったことも、背景にはあった。これらの震災後の雇用対策の状況については玄田有史『危機と雇用 災害の労働経済学』（第1章および第3章）において詳しく論じた。

以上の政策の実施状況を踏まえつつ、「東日本大震災後の企業動向調査」ではすべての企業に今後の震災に備えて必要な対策とは何かをたずねた。その結果が下記の表6である。

表6 今後の震災に備えて必要だと思う対策

今後の震災に備えて必要だと思う対策(複数回答)

| 対策の中身 | 回答企業全体 | 被災企業 | 非被災企業 |
|-------------------|--------|------|-------|
| 雇用の確保や安定のための対策の充実 | 45.2 | 47.4 | 43.4 |
| グループ補助金の拡充 | 4.3 | 6.8 | 2.2 |
| 融資や信用保証制度の充実 | 40.1 | 40.8 | 39.5 |
| 新規投資に対する補助金 | 22.2 | 23.7 | 20.8 |
| 税制上の優遇措置 | 49.8 | 51.4 | 48.4 |
| 各種個別相談の充実 | 13.7 | 13.9 | 13.5 |
| その他 | 6.1 | 7.2 | 5.2 |

必要な対策として、被災企業、非被災企業を問わず、税制上の優遇措置を求める声がほぼ半数と、最も多くなっている。国際競争力の向上の観点から、法人税減税が政策上の重要課題と現在になっているが、加えて震災などの緊急事態における免税など、税制上の措置などもあらためて検討しておくべきである。

続いて多いのは、雇用の確保や安定のための対策の充実である。今回の回答企業のなかには、緊急時の雇用保全措置として雇用調整助成金を活用した企業が19社含まれていた。そのうちの17社は、震災からの復旧・復興対策として雇用調整助成金は役に立ったと回答している。

2012年末に自民・公明連立による安倍政権が成立後、政府は日本再興戦略として「失業なき労働移動」を目標の一つに抱げ、低生産性部門から高生産性部門への労働者のすみやかな移動を促すことを政策目標に掲げた。その目指すところは、平時の労働市場においては経済全体の生産性向上を実現するものとして、支持する人々も少なくない。しかし震災のような緊急時には、とにかく一人ひとりの生活や生計をひとまず安定させることが何より求められる。その際、労働移動を焦るあまりに、緊急事態における雇用の確保や安定が蔑ろにならないよう、細心の注意を払って政策を検討していくべきだろう。それはリーマン・ショック、東日本大震災という未曾有の緊急事態から得られた、雇用対策の教訓でもある。

さらに融資や保証制度の充実が必要という指摘も多い。震災で役に立った対策として、日本公

庫などによる東日本大震災特別貸付や、東日本大震災復興緊急保証など信用保証協会による資金繰り支援などを評価する声もアンケートのなかにはみられた。雇用面とならんで、一時的に資金をショートさせないための対策が求められている。

加えて、非被災企業に比べて、被災した企業から特に必要性がより多く指摘されたのは、グループ補助金の拡充であった。非被災企業にとって、グループ補助金は耳慣れない新たな制度であるが、被災した企業にはその拡充への期待を聞くことは多い。回答企業でも 19 社がグループ補助金を活用しているが、いずれも役に立ったという回答を寄せている。

グループ補助金は、東日本大震災によって生み出された新しい支援対策だった。雇用創出力の大きい個別企業を重点的に支援するべきか、それとも企業を一連のグループとして支援するほうが、全体的にも効果があるのかは、雇用対策上の重要かつ未知の課題である。グループ補助金を始め、震災時に実施された対策が企業にもたらした効果を分析し、その効果の検証を進めることが、今後の震災対策として期待される。

・岩沼・名取市の企業調査による分析

以上の分析に加えて、本プロジェクトの中心テーマであるコミュニティ・レジリエンス論のための「いわぬま・モデル」の構築と企業の経済活動および雇用の変動との関係を明らかにするには、岩沼市およびその周辺地域に限定した上で、そこで活動する企業と雇用のあり方に別途焦点を当てる必要があると考えた。そこで（株）帝国データバンクに調査協力を依頼し、同社が保有する企業リストを用いてアンケート調査を実施することを計画した。ただ同時に、リストに含まれている岩沼市を本社とする企業数が限られていること、さらには震災に対するアンケートへの回答拒否の可能性などを踏まえると、統計分析に資する十分な回答数を確保することは容易でない。そこで調査対象については、岩沼本社の事業社のみならず、隣接の名取市を本社とする企業も含めることとした。その結果、（株）帝国データバンクが保有する企業リストのうち、調査対象の企業数は 1520 件となった。

そこでこれらの企業に対し「東日本大震災の影響と震災後の支援に関するアンケート」と題した調査を 2015 年 1 月から 2 月にかけて（株）帝国データバンクに委託するかたちで実施した。調査票は郵送の後、催促コールを同社から行うこととし、最終的に同年 2 月末時点で 397 件の回答を得ることとなった。回収率は 26.1%である。

ここで震災後の正社員数の変化に注目するのは、次の理由による。震災後の持続的（サステイナブル）復興を測るための指標には、いくつかの候補が考えられよう。そのうち企業が将来を見据えて持続的な活動のための目安としては、一時的な業績の回復や、そのための臨時的な雇用の確保だけでは十分ではないだろう。それに対し、正社員を増やしたり、維持しようとすることは、企業による長期的な視野に基づく意思や行動をより直接的に繁栄するものと考えられる。そこで企業による持続的な発展に対する見通しに関する尺度として正社員数の増減に着目し、それに影響を与える要因の把握に努めることとした。

尚、アンケートのうち、「震災直前に比べて現在、従業員数は変化しましたか。（1つ選択）」という問いに対して、回答した岩沼市の企業は「大きく増えた(4.2%)」「やや増えた(20.3%)」「あまり変わらない(57.3%)」「やや減った(16.1%)」「大きく減った(2.1%)」であった。さらに回答の名取市の企業については「大きく増えた(2.3%)」「やや増えた(23.5%)」「あまり変わらない(55.2%)」「やや減った(12.7%)」「大きく減った(6.3%)」となった。津波被害を受けた結果、多くの企業が正社員を減らしたのではないかという予想とは対照的に、回答企業の 4 社に 1 社はむしろ雇用を震災後に増やしていることが、ここからは見て取ることができる。その一方で、2 割弱の企業はやはり震災後に雇用を減らしていることもまた事実ではある。

アンケート調査では、震災による被害の状況に関する設問に加え、地域との繋がりに関する内容についても重点的に問うこととした。

その一つとして、「震災からの地域の復旧・復興に対して、今後、企業としての貢献をどのように考えていますか。」という設問を行った。それに対し、回答企業は、①貢献したいと思い、実際にそのための活動をしている、②貢献したいと思っているが、今はまだ特に活動をしていない、③貢献するだけの余裕がない、④貢献することは考えたことがない、⑤その他、の中から一つを選択してもらった。

その結果として、岩沼（名取）市の企業では「①貢献したいと思い、実際にそのための活動をしている」が28.2（29.4）%、「②貢献したいと思っているが、今はまだ特に活動をしていない」が31.5（27.3）%、「③貢献するだけの余裕がない」が36.9（36.1）%、「④貢献することは考えたことがない」が0.7（3.4）%、「⑤その他」が2.7（3.8）%となった。

さらに続く設問では、そのような震災後の地域貢献への考え方について、震災前と同じであるかどうかもとずねた。その結果「同じ」と答えたのは、岩沼（名取）企業のうち、77.5（79.0）%となり、8割近くの企業が、震災前後を通じて一貫した地域貢献の意識を持っていたことがわかる。

実際、震災後の地域の復旧・復興に「貢献したいと思い、実際にそのための活動をしている」企業であって、かつ震災前から「同じ」地域貢献意識を持っていた企業は、岩沼（名取）企業のうち、19.6（22.1）%を占めていた。このように回答企業のうち、約2割が一貫した地域貢献の意識を持ち、かつ行動していたのである。

そして本アンケート調査からもたらされた重要な発見の一つが、この地域貢献の意識と活動が、震災後の雇用の維持・拡大、さらには業績回復を実現するための決め手となっていたことである。

下記の図12は、企業を「地域貢献活動あり」と「地域貢献活動なし」に区分した上で、それぞれの正社員雇用の増減を示したものである。ちなみにここでの「地域貢献活動あり」とは、先に見たように、震災からの地域の復旧・復興に対して「貢献したいと思い、実際にそのための活動をしている」を選択し、かつ震災以前からも「同じ」地域貢献の活動をしていたと回答した企業である。「地域貢献活動なし」は、それら以外のすべての回答企業である。

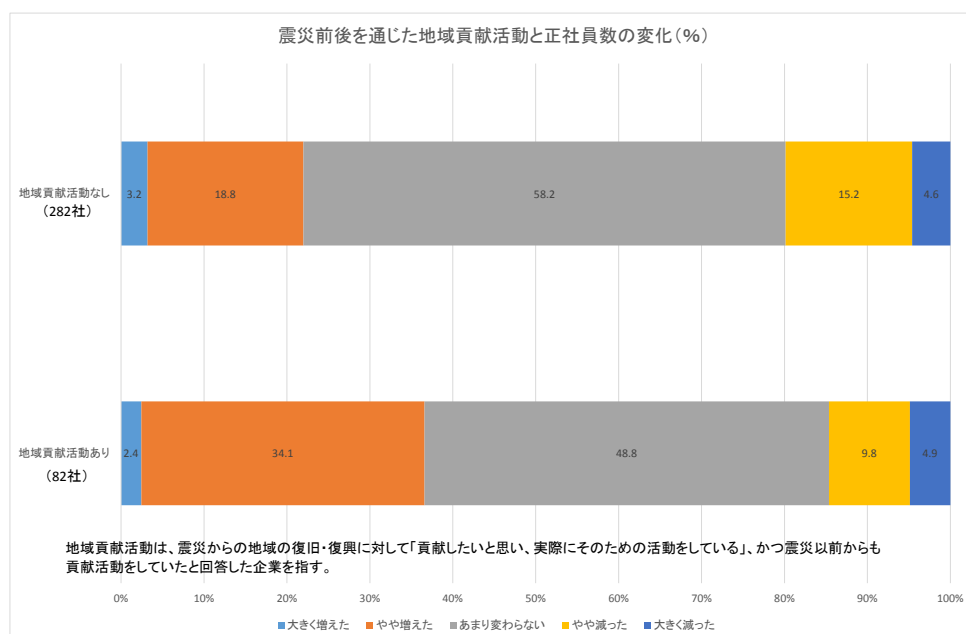


図12 震災前後の正社員雇用の増減

図12からは震災後に正社員の雇用が「やや増えた」と回答した割合が、「地域貢献活動なし」の企業では18.8%に留まっているのに対し、「地域貢献活動あり」の企業では34.1%と高水準に達していることがわかる。対照的に正社員雇用が「やや減った」と回答した割合は、「地域貢献活

動なし」では15.2%である一方で、「地域貢献活動あり」では9.8%と抑制されていることも同時に見て取れる。震災前後を通じた地域貢献活動による地域との繋がりが、震災後の企業の雇用を守り、ときには雇用の拡大にすらつながっているのである。

以上の傾向を厳密なカタチで確認するため、統計分析による推定結果を行った。説明変数としては、岩沼市に本社の所在地がある企業ダミー変数（参照基準は名取市本社の企業）、震災によって操業停止の経験がある企業ダミー変数（参照基準は操業停止の経験のない企業）、震災による被害総額に関するダミー変数群（500～1000万円未満、1000～3000万円未満、3000万円以上、不明・未回答のダミー変数と、参照基準は0～500万円未満）、震災前から防災訓練を実施していた企業ダミー変数（参照基準は実施していなかった企業）、そして先にみた震災前後を通じて地域貢献活動を実施してきた企業ダミー（参照基準は実施していない（いなかった）企業）である。

被説明変数としては、3つの変数に着目した。一つは、雇用縮小（正社員）である。具体的には、震災後に正社員が「大きく減った」もしくは「やや減った」の場合に「1」、それ以外の場合に「0」とする雇用縮小に関する変数である。第二は、雇用拡大（正社員）に関する変数であり、震災後に正社員が「大きく増えた」もしくは「やや増えた」の場合に「1」、それ以外の場合に「0」とする雇用縮小に関する変数である。これらの二つの変数についてプロビット分析を行った結果が、表7に示されている。表の数値は限界効果であり、カッコ内の数値は標準誤差である。

さらに別の被説明変数として、震災直前の決算期における売上げを100としたときの調査時点での売上げに対する説明変数の影響を、最小自乗法によって推定した。その結果も表には示されている。そこでの数値は係数とカッコ内は標準誤差である。

表7 震災が企業の雇用増減および売上げにもたらした影響に関する要因分析

震災が企業の雇用増減および売上げにもたらした影響に関する要因分析（宮城県岩沼市・名取市を本社とする事業社）

| | 雇用縮小(正社員) | 雇用拡大(正社員) | 売上げ(震災直前決算=100) |
|---------------------------|---------------------|--------------------|----------------------|
| 本社所在地ダミー(基準:名取市) 岩沼市 | 0.0091 (0.0407) | -0.0304 (0.0512) | -2.6216 (6.4193) |
| 震災に操業停止経験あり | 0.0844 (0.0514) * | 0.0180 (0.0590) | 5.9131 (7.1517) |
| 震災による被害総額 (基準: 0～500万円未満) | | | |
| 500～1000万円未満 | 0.1561 (0.0831) * | -0.0104 (0.0767) | -6.2705 (9.3119) |
| 1000～3000万円未満 | 0.3119 (0.0926) ** | -0.0986 (0.0695) | -15.2342 (10.1631) |
| 3000万円以上 | 0.1012 (0.0715) *** | 0.0488 (0.0762) * | 5.8834 (9.2350) |
| 不明・未回答 | -0.0121 (0.0815) | 0.1344 (0.1040) | 29.7248 (11.8465) ** |
| 震災前から防災訓練を実施 | 0.0813 (0.0533) * | 0.0011 (0.0600) | -4.3963 (7.7374) |
| 震災前後を通じて地域貢献活動を実施 | -0.1033 (0.0370) ** | 0.1591 (0.0660) ** | 18.4805 (7.7844) ** |
| 観察数 | 314 | 314 | 310 |
| 決定係数 | 0.1145 | 0.0311 | 0.0265 |

注: 雇用縮小については、被説明変数を震災直前に比べて2014年1～2月時点で雇用が「やや減った」「大きく減った」の場合に1、それ以外を0とした上でプロビットモデルによる推定。雇用拡大については「大きく増えた」「やや増えた」を1、それ以外を0として同じくプロビット推定。プロビット推定の場合、数値は限界効果。売上げについては、震災直前の決算期の売上高(会社全体)を100としたときの水準を被説明変数とし、最小自乗法により推定。括弧内の数値は、いずれも標準誤差。説明変数のうち、操業停止経験ありは、「なし」および停止期間の記入がなかった場合の両方を含む。震災による被害総額は震災直後から半年後までの被害総額の積算。地域貢献活動は、震災以前から「地域に貢献したい」と思い、実際にそのための活動をしている」と回答した場合を指す。尚、売上げについては、別途、定数項106.774(5.6005)が含まれる。表の数値は、雇用縮小・雇用拡大については限界効果、売上げについては係数。カッコ内の数値は標準誤差。

推定結果のうち、まず雇用縮小を規定する要因として、まず震災によって操業を停止した経験のある企業ほど、やはり雇用を縮小した確率は、有意に高くなっている。被害金額としては1000～3000万円未満の被害額で雇用が縮小するケースが多く、次いで3000万円以上の被害でも雇用縮小の確率は有意に高い。震災前から防災訓練を実施し、震災の危険を強く意識していた企業ほど、震災後に雇用を縮小させていた傾向がみられる。

さらにこれらの要因を制御した上でも、震災前後を通じて地域貢献活動を実施した企業ほど、有意に雇用の縮小確率を減少させていたことが、改めて確認できる。限界効果の大きさからは、地域貢献活動を実施してきた企業は、そうでない企業よりも10.3%ポイントほど雇用が減少する確率を縮減させていることがわかる。

同様に、地域の貢献活動の実施は、雇用の拡大する確率を有意に高めていることも、表 7 からは見て取れる。雇用拡大に関する推定の限界効果からは、地域貢献活動は、雇用が創出される確率を 15.9%ポイント向上させている。

加えて地域貢献活動は、雇用の維持・拡大のみならず、震災後の売上げをも増加させている。売上げを被説明変数とした分析でも、地域貢献活動は有意にプラスの係数となった。推定結果を見ると、売上げには、所在地、操業停止経験、被害総額、防災訓練などが固有の影響を及ぼしていないのに対し、唯一、地域貢献活動のみが売上げ増加の規定要因となっている。それだけ震災前後の変わらない地域貢献に向けた企業の意志と活動が、震災後の企業の復興にとって重要な役割を果たしているのである。

なぜ企業による持続的な地域貢献が、被災地における正社員雇用の維持・拡大を促進する効果を持ち得るのだろうか。そこには、いくつかの可能性を挙げる事が出来る。

震災後には、地域の復旧・復興のための様々な緊急的な経済対策が実施される。国や自治体が発行する経済対策による公共事業などの受注を得て事業活動を活発化させることは、いうまでもなく地域の復旧・復興という貢献につながることになる。事業の受注は、建設関係などで当然多くなるが、同時に地域に貢献したいという意識が強い企業ほど、その獲得のための努力を惜しまないだろう。復旧・復興のための事業助成があれば、地域貢献に前向きな企業は積極的に応募もするはずである。それらの結果として、復旧・復興のための需要を獲得した地域意識の高い地元企業ほど、結果的に雇用を拡大することにつながることになる。

反対に地域に貢献する意識の高くない企業であれば、被害の大きい場合など、その地域からの撤退や事業を縮小させ、別の地域における事業の再開を目指すことも少なくないだろう。そのような地元に定着して貢献しようとする意識の乏しい企業は、自然に正社員を削減したり、離職後の補充を行わないことで、雇用の削減へとつながる可能性は大きくなる。

さらに地域に貢献してきた企業は、地元住民にとって、その地域にとって不可欠な貴重な存在であると、愛着を持って長年みなされてきたことも考えられる。だとすれば、その企業が震災後も安定して存続し、地域への貢献が持続することは、被災した地域の住民なら誰もが願うことだろう。そこで、被害の受けたそれらの企業が一刻も早く立ち直るために、消費者はその企業の生産する地元産品を積極的に購買しようとするかもしれない。さらには消費者のみならず、地域の関連企業としても、地元に多大なる貢献をもたらす企業との取り引き活動は、けっして停滞することのないよう、たゆまぬ努力を続けることもあるだろう。その結果、地域に密着し、貢献する企業ほど、雇用を守ることも可能となる。

加えて被災した住民が地域の復興に自ら貢献する上では、地域への貢献に積極的な企業で就業することも、重要かつ効果的な手段となる。地元に貢献する企業で懸命に働くことがそのまま地域に復興につながるとなれば、震災復興を願う労働者は、以前にも増してそこで懸命に働こうとするだろう。さらにそれらの強い貢献意識を持った勤勉で優秀な労働者を、震災後に多く採用することが出来るようになれば、企業にとっても利益の増大と地域の貢献を共に実現することが可能となり、やはり雇用の維持・拡大へと結びつくはずである。

被災地における消費者、関連企業、さらには労働者による、地域への貢献に努力する企業に対する関与は、そうでない企業よりは、一層強まる傾向があると考えるのは自然である。それは地域の復旧・復興という共通の目的のために、地元に貢献しようとする住民や企業が一体となって取り組むことで、社会的共通資本が形成され、それが経済の好循環を生み、ひいては地域雇用の維持・拡大に直結することを意味している。

このように被災地域においては、企業による持続的な地域貢献が、地域の多様な主体からの愛着や支援の意識を生み育て、結果的に企業の経済活動や雇用の維持・確保を促進することが、経済や雇用に対する地域貢献効果の背景となっていると考えられる。

（３）農業及び農業従事者の動向の調査

2013～2015 年度にわたり、玉浦地区の農業者（元農業者）へのヒアリングと参与観察を実施した。ヒアリング内容は、震災前後の生活変化や地域のつながりの変化に関するものであり、震災後の生活の全体像の把握とその課題の抽出を目的とした（資料 1、2 参照）。

震災前の玉浦地区は、兼業農家が多い地域であり主な農作物は米、ハウス野菜であった。住民へのヒアリングによれば玉浦地区のなかでも特に農業が盛んであったのは相野釜集落であり、この地域の特色としてメロン栽培を行う農業者が多く存在した。玉浦地区では、震災後、まず農地のガレキ撤去作業を元農家による復興組合で行った。その後の農業者の動向は、①農事組合法人（以下、農業法人）として再開した者、②農業を引退した者、③地震・津波による被害が少なかったため、個人で再開した者の 3 つにわかれることになったことが、明らかとなった。られる（図 13）。③に関しては、内陸側で農業機械や農地の被害が少なかったため、自力で再建したケースである。

農業法人として再開した①は、経営に対し積極的な姿勢を見せる担い手型の農業者である。再開にあたって、東日本大震災農業対策交付金や東日本大震災復興交付金による農業用機械・施設の貸与を受ける条件（原則 5 戸以上〔知事の特認により 3 戸以上〕の主体）を満たすため組織化が必要であった。そのため、元の集落ごとに会合を開き、そこで手を上げた担い手を中心に農業法人が立ち上げられた。これらの法人は、技術面においては、大型機械の導入、水利機能の整備、田圃の大区画化を進め、大規模な農地を少人数で作業できる体制を整えた。経営面は、時給 1000 円の給与で従業員を雇用しており、一般企業の雇用関係と同様である。また、震災後に元の集落を離れたため仕事に際して通勤する者も見られ、従来の家族経営から「サラリーマン農業」へと就労形態が変化している。

農業法人に共通する特徴として、少人数経営、後継者の存在、経営に対する積極的な姿勢という点が見られる。3 点目について具体的には、兼業農家から専業農家への転向や、次世代への円滑な引き継ぎに向けた組織作りへの意識が見られている。農業法人の経営者の R さんは、「今回の震災はふるいをかけたんべなあと思ってんの。（中略）できる農業とできない人の農業をふるいにかけてんだべなつてのが本音であるよ。」と、経営状況が苦しく、後継者が寄り付かない農業を脱却し、農業政策が目指すような「強い農業」を構築したいという姿勢を見せている。加えて、震災後外部企業の参入も見られる中で、「俺も（再開の）予定はなかったんだけど、毎日眺めてると、誰かが来て、どっかわけわかんねえ会社でも請け負って、その辺うろうろされたってのは気分いいもんじゃねえんだな」（農業法人経営 T さん）と、土地管理に対する意識の高まりが再開の動機にもなっている。

一方、農業経営にあきらめを見せた②の動向については、他の仕事へ就いた者、完全に職業引退した者が見られているが、一部で民間の支援や自助努力、震災前からの地域での付き合いを頼りに再開した者が見られる。

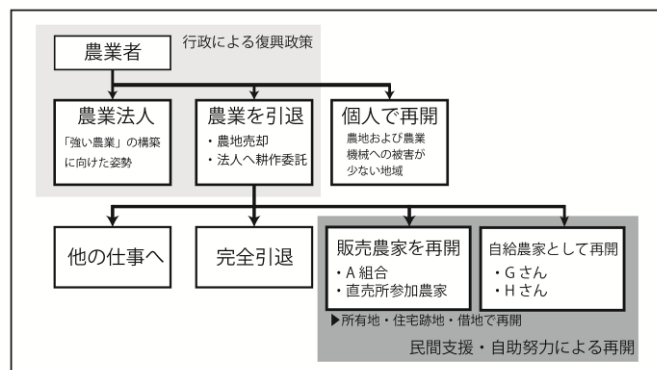


図 13 玉浦地区の農業者の動向

表 8 震災後に農業を再開した農業者（インタビューおよびアンケートより作成）

| | 属性(震災後) | 性別 | 年齢 | 元の居住 地区 | 住居の 移転 | 震災前の 農業形態 | 田 | 畑(ハ ウス含) | 家庭 菜園 | 復興の手段 | 耕作面積 の増減 | 震災後の耕作状 況の変化 | 後継者 | 情報提供時 |
|---|---------|----|-----|------------|-----------|--------------|--------|-------------|----------|-----------|-------------|--|------------|------------|
| A | A組合 | 男 | 60代 | 相野釜 | 移転 | 兼業農家 | 1.6ha | 0.6ha | 10a | 民間支援・自助努力 | 減 | 組合共同で他集 落の土地にハウス 18棟を再建。市場 集荷を継続。 | × | 2015年8月25日 |
| B | A組合 | 女 | 60代 | 相野釜 | 移転 | 兼業農家 | 1.6ha | 0.6ha | 10a | 民間支援・自助努力 | 減 | | × | |
| C | A組合 | 男 | 60代 | 相野釜 | 移転 | 専業農家 | 0.4ha | 0.6ha | 0.5a | 民間支援・自助努力 | 減 | | × | |
| D | A組合 | 女 | 60代 | 相野釜 | 移転 | 専業農家 | 0.4ha | 0.6ha | 0.5a | 民間支援・自助努力 | 減 | | × | |
| E | A組合 | 男 | 70代 | 相野釜 | 移転 | 専業農家 | 1.8ha | 0.4ha | ○ | 民間支援・自助努力 | 減 | | × | |
| F | A組合 | 女 | 60代 | 相野釜 | 移転 | 専業農家 | 1.2ha | 40a | 10a | 民間支援・自助努力 | 減 | | × | |
| G | 個人 | 女 | 60代 | 長谷釜 | 移転 | 兼業農家 | 0.7ha | 数a | ○ | 民間支援・自助努力 | 減 | 民間の市民農園 への参加と住居跡 地を畑に。 | × | 2014年9月20日 |
| H | 個人 | 男 | 70代 | 相野釜 | 移転 | 専業農家 | 3ha | 40a | 10a | 民間支援・自助努力 | 減 | 所有地を畑に。 | × | 2015年8月25日 |
| I | 直売所参加 | 女 | 70代 | 早股下一 | なし | 専業農家 | 1.2ha | 0.2ha | ○ | 民間支援・自助努力 | 減 | 田んぼは委託 | × | 2014年8月9日 |
| J | 直売所参加 | 女 | 60代 | 蒲崎 | 移転 | 専業農家 | 3.5ha | 0.8ha | ○ | 民間支援・自助努力 | 増 | | ○ | 2014年8月9日 |
| K | 直売所参加 | 女 | 70代 | 早股下一 | なし | 専業農家 | 4.5ha | * | × | 民間支援・自助努力 | 減 | 田んぼは委託 | × | 2014年8月9日 |
| L | 直売所参加 | 女 | * | 林 | なし | 兼業農家 | 0.5ha | 0.1ha | ○ | 民間支援・自助努力 | 減 | 田んぼは委託 | × | 2014年8月9日 |
| M | 直売所参加 | 女 | 70代 | 早股下一 | なし | 専業農家 | 5ha | 3ha | × | 民間支援・自助努力 | 増 | 息子が農業法人 | ○ | 2014年8月9日 |
| N | 直売所参加 | 女 | 70代 | * | * | 兼業農家 | 11ha | 0.5ha | ○ | 民間支援・自助努力 | 減 | 田んぼは委託 | ○ | 2014年8月9日 |
| O | 直売所参加 | 女 | 80代 | 早股下一 | なし | 兼業農家 | 1ha | 0.13ha | ○ | 民間支援・自助努力 | 減 | 田んぼは委託 | * | 2014年8月9日 |
| P | 直売所参加 | 男 | 70代 | 早股下一 | なし | 自給用 | 0.15ha | 0.2ha | ○ | 民間支援・自助努力 | 同 | 変化なし | × | 2014年8月9日 |
| Q | 直売所参加 | 女 | 60代 | 相野釜 | 移転 | 専業農家 | 0.6ha | 0.6ha | ○ | 民間支援・自助努力 | 減 | 親族の畑を借りて いる | × | 2014年8月9日 |
| R | 農業法人代表 | 男 | 40代 | 早股下一 | なし | 兼業農家 | 5ha | 3ha | × | 行政の復興事業 | 増 | 法人は家族と従業員 1名、パートによる。 耕作委託を受ける (2013年度耕作: 田63ha、畑 | ○ | 2013年9月15日 |
| S | 農業法人勤務 | 男 | 60代 | 長谷釜 | 移転 | 兼業農家 | 1.5ha | 14a | | | | ○ | 2013年9月15日 | |
| T | 農業法人代表 | 男 | 60代 | 林 | なし | 専業農家 | * | * | * | 行政の復興事業 | 増 | 3名で法人を設 立。耕作委託を受 ける(2013年度耕 作: 田10ha、畑 14ha) | ○ | 2013年9月16日 |
| U | 農業法人代表 | 男 | 50代 | 寺島 | なし | 専業農家 | * | * | * | 行政の復興事業 | 増 | 耕作委託を受ける (2013年度耕作: 田 20ha、畑 20ha) | ○ | 2013年9月15日 |
| V | 農業法人副代表 | 男 | 60代 | 荒浜 | 移転 | 専業農家 | * | * | * | 行政の復興事業 | 増 | 耕作委託を受ける (2013年度耕作: 田10ha、畑なし) | ○ | 2013年9月16日 |
| W | 市民農園 | 女 | 40代 | 新浜 | 移転 | 非農家 | × | × | ○ | 民間支援・自助努力 | 減 | 仮設住宅近くの市 民農園(0.4a)を利用 | * | 2014年8月7日 |
| X | 市民農園 | 女 | 70代 | 押分 | 移転 | 非農家 | × | × | 4a | 民間支援・自助努力 | 減 | | * | 2014年8月7日 |

*印は無回答もしくは不明。農業法人に関しては、震災後の状況は共同化した状況を記している。また、家庭菜園に関しては、面積について回答があったもののみ数値を記している。

<民間支援・自助努力による農業再開—A 組合のケース⁷⁾>

A 組合は、1971 年に設立され、8 世帯（震災前）が加入していた組合である。震災後は、A さんと妻の B さん、組合長の C さんと妻の D さん、E さん、F さんの 4 世帯が継続している。いずれも、高校卒業後や嫁入り後から農業に従事してきた 60、70 代の農業者である。震災前、A 組合は、かぶやメロンを中心に個々の世帯で栽培したものを共同出荷していた。1 世帯あたり 10 棟ほどのハウスを経営しており、「土日もない、常に忙しい生活」（A さん夫妻）であった。震災後、元の農地の大部分は市の買い取り対象になり、残りの田畑は他集落の農業法人に委託することになった。組合も解散する予定であったが、2011 年 6 月に民間財団による助成金のお話を A さんが聞きつけ、組合の会合に出したのが再開のきっかけとなった。

組合のメンバーは、兼業による収入、年金、同居する家族の収入により、農業を行わなくとも

A 組合へのインタビューは 2014 年 4 月 26 日（A さん、B さん）、2014 年 8 月 7 日（A さん、B さん、C さん、D さん）、2015 年 8 月 25 日（C さん）に行った。加えて、参与観察として、2013 年 9 月 25 日～10 月 5 日、2014 年 1 月 27 日、2014 年 7 月 31 日～8 月 10 日、2014 年 9 月 16 日～9 月 20 日の間、農作業に加わり、インフォーマルインタビューの中で情報を得た。

生活は成り立つが、「何もできないっていうのが苦痛」と震災後の生活について、心身の衰えに対する危機感や苦痛を感じていた。この「することがない」というのは農業そのものの仕事だけを意味するのではない。「相野釜だったらやることあるからね、いくら歳とってもね。屋敷の草とったりね。それがもう、薄れてるんじゃない。」(Cさん)と、住環境の変化により、元の集落で行われていた様々な活動も失われた。また、「相野釜の時は、集落のなかにおいては共同作業っていうの結構あったんですよ。それなりにやってきたんだけど。こっちにすればやることないからね。」

(Cさん)、と田んぼの周辺の草刈、水路はらい等の集落での共同作業も行われていたが、こうした仕事も田んぼの委託や買い上げの中でする機会はなくなってしまった。そうした状況から、現在の仕事について、Aさんは、「まあ、別のストレスはあるよ、みんなで仕事するんだから。でもそっちの方がいいのよ。ハウスの中で働いて。目標があるっていうかね。目的があるっていうか」と、仕事があることでの充実感を語っている。

その後、助成金の審査が通ると、ビニールハウスやトラクターなどの農業施設、機械を買い直し、再開への準備を進めた。現在のハウスがある農地は、営農再開を検討していた際に、震災前から付き合いのある農業者に相談し、他集落の土地を借りたものである。現在はハウス18棟、年間の売り上げは1200万円程度と、規模は1世帯当たり10棟程のハウスを所有していたころの半分以下である。1人あたり月7万円程度の収入になっているが、Cさんは、「とても生計なんかたりたたない」という。それでも、「後継者いないんだから。だから、私はこのハウス建て始めた時ね、一言いったことがあるの。バラすときのことを考えよう」と、これ以上の拡大は考えていない。

<民間支援・自助努力による農業再開—Hさんのケース>

Hさんは、相野釜集落で生まれ、高校卒業後から専業で農業に従事してきた。途中勤めに出た時期があったものの、約70年間にわたり農業に携わってきた。両親も農業者で、長男であったHさんが跡継ぎになったが、後継者はいない。震災直前まで妻(77歳)と二人で農業を営んでいた。70代の夫婦ではあるが、3haの田んぼと1ha程の畑を耕作し、岩沼市場、仙台市場へ米と野菜の出荷をしており、震災前の出荷額は、年間200万円程であった。

震災によって、Hさんの自宅と農地も津波の被害を受けた。相野釜集落外に所有していた田んぼもあったが、農業法人に委託した。震災前まで農業に従事してきたHさんにとっては、仮設住宅での生活は体を動かす機会が少なく、健康への心配があった。しかし、後継者がいない状況で大規模な農業を行うことも、「今何やるにも、歳邪魔になって何もできないんだよね。他所さ行って出稼ぎみたいにしていくってことはできないのよ。」と雇用されて働くことは難しい。そうした背景から畑の再開に至ったが、「種代かかるっていっても、元気でいれば医者さかからないから、その分。」と経費は惜しまなかった。機械やトラック、種等は自分で購入しなければならなかったが、この過程には他人からの手助けもあった。その一つが作業小屋であり、開発工事に来た人々が資材を集め、新しく作り直してくれたという。

行政からの支援を受ける農業法人との対比において、民間支援・自助努力によって再開した農業者の特徴には、1) 震災前より経営規模が縮小、2) 60代以上の高齢者、3) 後継者の不在、という点がある。こうした特徴に加え農業者自身の意識や農業への意味づけも、農業法人のそれとは異なる方向にある。まず、2つの事例とも、震災後は別の集落の土地を借りており、農業法人が「地域の土地は自分たちで管理したい」という意識のもとに再開した点とは異なる。また、Cさんが、後継者がいない状態で再開する際に「バラすときのことを考えよう」と述べていたように、農政が目指す規模拡大や経営強化の農業とは逆の発想にある。また、農業から得る収入は震災前から激減し、生計を立てる手段としての意味は非常に小さくなっている。それでもこれらの農業者は、兼業先、年金や家族の収入があり、生活自体の困難には陥っているわけではない。

実際に、動機として挙げられているのは、震災で受けたこころの痛みや喪失を払拭するものとしての仕事に対する期待である。ここで取り上げたケースにおいては、「目標があるっていうか

ね。目的があるっていうか。」(Aさん)、「みんなで仕事をするのが支えになる」(Bさん)、「人さだの(野菜を)やると喜んだり。」(Hさん)といった意味である。A組合では、共同での作業や直売の場が元の集落の人々と顔を合わせる機会となっており、そうした人間関係の中で「頼りにされている」(Aさん)という感覚を持っていた。また、Hさんのケースでは、販売はほぼ行っていないが、同居する家族や親戚に作物をあげることが楽しみとなっている。こうした農作業や作物を通じた関係性の構築は、コミュニケーションそのものを目的としたサロン活動とは異なるが、他者とのかかわり方の一つである。そのため、老人会の体操教室に対しては「ちょっと恥ずかしいような感じして。」と、普段は一人で農作業をするHさんであっても、作物を介した人間関係の中に意味を感じている。また、農業について、「だって技術力なければできないんだもの。」(Cさん)、「こうして(野菜を)見れば、ああのど乾いたんだな、っていうようになれば本当の一人前なのよ。」(Hさん)と長年身に付けてきた知識や技術に対する自負や自信が語られている。彼らにとって、生涯通じて行ってきた農業とはアイデンティティを形成するものであるともいえる。

以上の語りに見られるように、農業者たちは、農業を行うことで、金銭には還元されない楽しみや喜びを得ている。もちろん震災前から、彼らにとって農業は、生きがいの意味を持っていただろう。しかし、生きがいが積極的に求められる背景は、各々の被災者が被災による喪失感を依然として持つためである。被災と集団移転により、住居や集落といった生活基盤を失ったことは、農業や水路さらいなどの農業にまつわる共同作業、自給のための自家用畑の世話といった居住地域と深く絡み合った仕事や人間関係を失ったことであった。そして、基盤であった集落を離れたことは、彼らが頻繁に口にするように「することがない」という状況を生み出したのである。

被災者にとって「することがない」生活は以下のような苦しみが伴う。1つは、することがない時間は、被災の辛さを思い出し、1人で受け止めなければいけない時間となることである。「津波来て家がなかったのを見た時は『はぁ…』って感じ。そのときは涙もでないんだよね。でも、震災になってから涙もろくなっちゃって。昔のこと1人で思い出すと涙がでてくることがあるんだよね。」(Bさん)と、震災後のBさんは住居再建の見通しも立ち、仕事も再開していながら、依然、1人でアパートの部屋にいる時間の辛さを語っている。

また、「することがない」生活は、高齢期の生活の展望が崩されたものであった。震災前までの生活では、「ある程度、自分で人生設計組んでたんだからね。どれくらい(の歳)までやってっ。」

(Cさん)、「米作りだって、息子だのなんだの全然あてにしねえから。おれが丈夫だから。おらいのばあさんも丈夫だから。」(Hさん)というように、農業を今後の生活の基軸として描いていた。震災前のこうした展望は、農業者の職業引退の特性にも関係している。震災によって、後継者の不在や自身の年齢から引退せざるを得ない状況、つまり、農業者が経験してこなかった、定年退職のような状況が発生した。そのために震災後は、「まるきりなんにもなくて、仮設入ったり、避難所さ行ったんでは体…ね。」(Hさん)と今後の生活への不安が聞かれている。もちろん彼らは、他の仕事に就くことも考えていた。震災直後Cさんは、今後の仕事について「どのようにしたらいいかと。農家はできないわという考えだったのね。ましてや歳も歳なんですけどね。私は、やっぱり職業変えよう。」と不動産経営をすることも考えていた。対象事例の農業者からは何らかの仕事を続けたいという意識があるが、雇用就業に対する期待は薄く、「どこでも使いうもないこんな年寄だもの。使ってくれとこないっちゃわ。」(Dさん)と、高齢になると働く場は少ないというあきらめが見られている。

しかし一方で、これらの農業者は復興政策による経営農家としての再開は難しいと考えており、大規模化を目指そうとする政策や地域の動きに対しては、「田んぼの集約が進んだのはいい機会だった。」(Aさん)「(若い人たちが)一生懸命やってもらえるからありがたいよね。」(Hさん)と、同意を示している。それでもなお、農業を続けたのは、精神面で立ち上がるためであった。ここでは、小規模で収益の見込みが低いものの、被災によるこころの痛みを払拭し、震災前の日常へ

と戻るための意味づけがなされた農業を、復興政策のもと経営再建を図る農業法人と区別して、「生きがいとしての農業」と呼ぶ。

「生きがいとしての農業」は、行政の支援は受けることができず、また経営としての規模は小さいものであるが、地域の繋がりや外部の支援者（企業、助成団体、ボランティア）によって支えられ成立したものであった。復興政策に基づく、公的な支援を元にした大規模な農業と並行して、こうした小規模な農業を行う場を地域の中で保っていくには、引退者のみの力では困難な点もある。そうした場面において、民間企業、民間団体や地域のつながりが活動の基盤を支えていることが明らかとなった。

（４）小型 UAV による復興アーカイヴの作成——「現代版火の見櫓」の社会実装

平時における G 空間情報処理技術の展開を通して、地域における防災・支援活動のネットワークの構築を行い、非常時にも速やかに、機動的に機能しうる体制をつくりだすことを目的とした。沿岸部の津波被災地において、360 度画像取得装置(TOPCON IP-S2 Lite)によるデータ取得を行い、復興アーカイヴを作成した。また、小型 UAV(無人ヘリコプター)を用いた復興過程の撮影や地元 NPO による小型 UAV 運用の支援を継続的に行い、地元の方々による復興過程の発信やアーカイヴの実現を目指した。これらを通して、発災時の初期状況把握に地元の人が小型 UAV を活用できる環境を整備すると共に、小型 UAV の改善点や農業での作物の生育状況の把握や管理をはじめとした平常時での利用可能性についても検討した。

また、小型 UAV の安全で安定的な運用を行うための体制を実現し、集団移転地やその周辺地域の消防団などへの実装可能性について検討を行った。特に、平成 27 年 7 月の「玉浦西地区（集団移転地）」の「まちびらき」にあわせて、この地域の安全と安心の実現に寄与する小型 UAV による「現代版火の見櫓」システムを社会実装することを目指した。具体的には、発災時に小型 UAV が自動で離陸し、周辺状況を録画し、その動画を地域住民の携帯に発信するシステムの開発を進め、「まちびらき」のイベント時にプロトタイプのシステムをお披露目すべく準備を進めていた。しかしながら、平成 27 年 4 月に発生した官邸ドローン事件により、小型 UAV を巡る社会環境が一変するだけでなく、航空法をはじめとした関連法規を改正する方針が示されたことにより、断念せざるを得なくなった。

一方で、平成 27 年春から地元 NPO の関係者で小型 UAV の運用に習熟した方により稲の生育状況把握のためのデータ取得が開始されるなど、小型 UAV は着実にコミュニティに浸透してきている。



写真 10 モバイルマッピングシステムを利用した東日本大震災復興アーカイヴの作成場所
具体的には、写真 10 の様に、防災集団移転促進事業対象地周辺と、残存海岸林の部分を中心

にデータ取得を行った。まずは、車の上部に据え付けた 360 度カメラで動画を撮影する。次に、動画の画像から特徴点(CV, Camera Vector)を抽出し、CV の変化から対象物の位置を計算する。その結果、GIS ソフト上で対象物の位置、距離(高さ等)の測定が可能になり、3 次元情報の取得が可能となった。下の写真は、MMS で記録した、残存海岸林の動画のスナップショットである。これらのデータから残存海岸林の樹木の位置や樹高の測定が可能となった。

写真 11 は、岩沼市の防災集団移転促進事業の対象地の変化である。もともと田であった場所に、2013 年には住宅用の土地が造成されている様子が 360 度画像でアーカイブされている。



2012年

2013年

写真 11 MMS で記録した防災集団移転促進事業対象地の変化

写真 12 は、津波被害にあった相野釜地区の水防倉庫付近の画像である。貞山堀の土手の上部付近にあったことにより、1 階が浸水したものの大きな損壊を免れ、微地形による津波被害の差を物語る建物として、いわゆる「震災遺構」にもなり得ると考えられたが、2013 年には解体されていた。単なる 360 度の動画、画像としてだけでなく、例えば、2012 年の 360 度画像データに基づき、水防倉庫の大きさを測定すると高さ 4.5m、幅 5.0m、奥行き 3.7m といったように建物の大きさが分かり、空間情報としてアーカイブできるという特徴がある。



写真 12 MMS で記録した水防倉庫

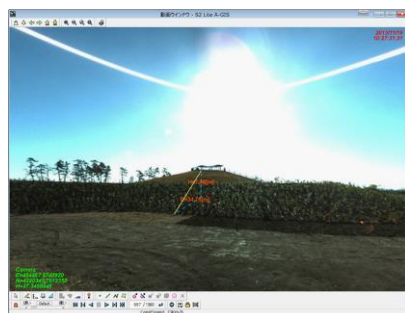


写真 13 MMS による 3 次元情報取得の例 (千年希望の丘)

写真 13 は、MMS による 360 度画像に基づいて千年希望の丘の 3 次元情報を取得している例

を示している。このように 360 度画像から 3 次元情報が取得できれば、被災状況や復興過程のアーカイブだけでなく、発災時の被害状況の迅速な把握や被災状況の確認などに大変役立つと考えられる。しかし、データ量が 1km あたり数十 GB と膨大になってしまい、データの解析に大きな計算負荷がかかるだけでなく、データの保存・管理に課題が残っている。

- ・ 小型 UAV を用いた空撮復興アーカイブ

小型 UAV を用いた空撮復興アーカイブでは、主に地元の復興関係のイベントの空撮と防災集団移転地や千年希望の丘をはじめとした定点の空撮の 2 種類を行った。

次の写真は、玉浦小学校での被災後初の運動会や地元 NPO 主催のお田植え祭りの様子を空撮したものである。これは、本研究開発が始まる前に UAV による沿岸域の調査を行った際に、それを見学された地元の方々からの強い要望で 2012 年 5 月に実施したものである。それ以降、地域の復興関係イベントにはできるだけ参加し、空撮を実施してきた。特に、玉浦小学校の運動会で、UAV について紹介する時間を頂いたことで、当時はまだ社会的認知度の低かった UAV を地域の方々にとって頂き、UAV による空撮という新しい技術がコミュニティに受け入れられる大きな契機となった。地元の方々が自らの手で復興過程を空撮により記録・発信したいとの希望に応える形でロータリークラブに寄贈された小型 UAV の操縦訓練をはじめとした運用支援を行った。



写真 14 玉浦小学校での運動会の空撮動画のキャプチャ

以下の写真は、防災集団移転促進事業対象地の空撮写真である。定点での空撮では、移転前の土地の様子から、造成工事がはじまり住宅や商業施設が完成していく様子が記録されている。また、2015 年 7 月 19 日の防災集団移転地の「まちびらきイベント」では、それまでの空撮画像および空撮動画を展示したところ、来場者の方々から地域の復興の歩みがよく分かったと大変好評であった。



写真 15 2012 年 5 月 造成工事開始前



写真 16 2013 年 5 月 造成工事中



写真 17 2014 年 3 月 造成工事中



写真 18 2015 年 6 月 住宅・商業施設完成



写真 19 2014 年 8 月 31 日 住宅建設中



写真 20 2015 年 6 月 商業施設完成

これらの空撮データは、地元 NPO の SNS による発信等にも利用されるだけでなく、復興の経過を報じる新聞報道やテレビ番組などにも利用されてきた。

小型 UAV による空撮復興アーカイブは、単なる復興過程の記録ということだけではなく、地域の方々が普段とは違った視点で地域を見ることにも繋がり、復興を実感したり、新しいまちでのコミュニティ形成を行う際の材料の 1 つとなったりするなど、役立っていると考えられる。

また、岩沼市が整備を計画している震災の資料館へのデータ提供も予定している。

2-2-2. 環境のレジリエンス

(1) 沿岸域のエコシステムの調査

宮城県仙南平野沿岸部では、砂丘、後背湿地、汽水湖、防潮林、農村集落など、微地形に応じた「多様性モザイク」ともいえる沿岸域が歴史的に形成されてきた地域である（資料3）。今回の津波では、歴史的に継承されてきた海岸林が壊滅したかに考えられているが、実際には残存し後背地の津波被害を軽減した事例も多々みられた。今後、沿岸地域の防災は、防潮堤だけではなく、海岸林や道路、防災教育などにより減災のシステムを構築していくことが求められている。

本研究は、その要となる海岸林について、残存した海岸林、すなわちレジリエンスの高かった海岸林を調査し、どのような要因により残ったかについて明らかにすることにより、今後の沿岸域の施策の展開に対し具体的提言を行うことを目的として実施した。対象地は仙南平野の名取、岩沼、亘理、山元の2市2町における沿岸域とした。調査の方法は、まず応用植物社会学による群落調査を実施し、この成果を踏まえて最新のUAV技術とG空間技術を導入し、広大な海岸林調査に向けた革新的技術開発を目標とした。

① 海岸林の植物社会学に基づく群落調査

2012年に残存海岸林17箇所、2013年に残存海岸林53箇所、湿性・海浜草地3箇所の計73箇所で植生調査（コドラートによる群落構造調査）を行った（図14）。その結果、主に高木層の優占種の状態により、海岸域は次の10タイプに区分された（資料3）。

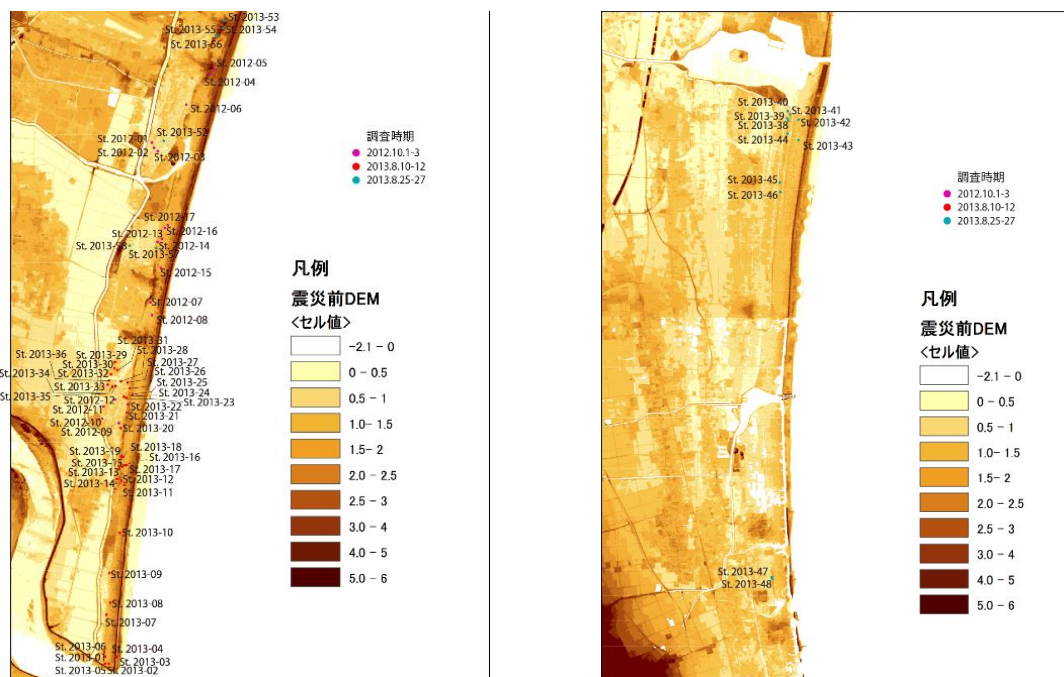


図 14 植生調査地点図

1. 落葉広葉樹優占林

主にヤマザクラが優占するほか、コナラ等も混じる落葉広葉樹林。アカマツ・クロマツも少数残る。後述するアカマツ（クロマツ）-落葉広葉樹複層林の段階から、さらにマツ類が自然枯死して生じた樹冠ギャップを、亜高木まで成長していたヤマザクラ等が占めた状態と推察される。林床植生は豊富で、コナラ、ヤマザクラ、ハンノキの実生もあり、これら落葉広葉樹により将来的にも高木層が更新されていくと予想される。なお、マツ類の実生はほとんど確認されておらず、上部の植生により林床照度が低下し、陽樹のマツ類の実生の生育が困難なものになっている。

2. アカマツ（クロマツ） - 落葉広葉樹複層林

比較的大径木のアカマツやクロマツが高木層を占める中、亜高木層にヤマザクラ等の落葉広葉樹が高被度で生育し、2層構造となる独特の林相を示す。一部に100年生のアカマツも確認されている（2012-9）。マツの植栽と管理・育成していたものが、いつの時期からか管理がされなくなり、それに伴い成長の速いヤマザクラ等が亜高木層（一部は高木層）にまで成長した状態と推察される。かつては樹冠を覆っていた高木層のマツ類も、自然枯死等により現在あるいは今後ギャップが生じ、いずれは亜高木のヤマザクラ等がそのギャップを占めるまでに成長すると予想される。低木層・草本層の種組成も豊富で、階層構造の発達した環境里山林のモデルになる林分と判断される。なお、マツ類の実生はごく僅かに確認されるものの、やや暗くなる林床環境ではその後の実生成長は困難と推察される。すなわち、高木層へのマツ類の天然更新は困難であり、その更新には人為的な育成補助が要る。

3. アカマツ優占林

アカマツが優占する中、クロマツも少数混じるマツ林で、次のクロマツ優占林に接してやや内陸側の潮風の影響の弱まった場所に成立すると考えられる林分。亜高木層にコナラやヤマザクラが生育するものが多く、比較的に明るい林内には低木層・草本相も含めるとクリ、イヌシデ、エノキ、ウメモドキ、カマツカ、ヤマハギ、イボタノキ、ガマズミ、ウワミズザクラ、カマツカ、ズミ、ハンノキ、ヤマグワ、アオダモ、マルバアオダモ、ヤマウルシ、マユミ、コマユミ、ツリバナ、ウスノキ、ナツハゼ、アキシバ、ヤマツツジ等の落葉広葉樹が豊富なのが特徴で、千貫丘陵の里山林との共通種も多いと推察される。

4. クロマツ優占林

クロマツが優占する中、一部でアカマツやヤマザクラ等が少数混じるマツ林で、樹冠が比較的に閉じている（植被率60%以上）、津波の被害が比較的少なかった林分。藩政時代以降の潮風よけとしての海岸前面部に育林されてきたクロマツ林の典型と考えられる。樹高は、海に近づくにつれて低くなるが、後背部では16m程度にまでなり、より内陸側の樹林であるアカマツ優占林に連続する。亜高木層が欠落するかごく僅かなものが多く、林床管理が行われなくなっても、潮風の影響により樹木の生育には厳しい環境であったと判断される。先述のアカマツ優占林に比較して低木・草本層はやや疎となるが、管理が継続されてきたと判断される林分では種組成が著しく豊富な地点も認められている。

5. クロマツ疎林

元は上記のクロマツ優占林であったと考えられるが、津波により高木層のクロマツが半数以上消失した林分（植被率50%以下）。種組成的にはクロマツ優占林と大きな違いはない。ただし、高木層・亜高木層の低い植被率の影響で陽光の環境となっており、草本層の植被は100%近い地点が多く、林床の種組成も中庸な地点が多い。

6. クロマツ疎林（低木層ササ・タケ類優占）

クロマツ優占林あるいはクロマツ疎林のうち、林床の低木層にアズマネザサあるいはヤダケが繁茂している林分。林床管理が放棄された後、時間経過に伴いタケ類やササ類が優占したと推察される。低木層の繁茂による照度低下で草本層の種組成が著しく貧弱な地点も確認されている。なお、旧堤防の海側スロープにおけるコンクリ枠内に詰められたグリ石の上にクロマツ林が成立していた地点（2013-4）では、クロマツの枯死個体も多く観察されたが、生残個体も認められている（高木層の植被率30%程度）。低木・草本層にはドクウツギ、テリハノイバラ、ススキ等が繁茂しており、堤防の強度を保ちつつも植生で覆う好事例と言える。

7. ニセアカシア低木林

元はクロマツ優占林であったと考えられるが、著しい津波被害で高木層を欠き（植被率 30%以下）、陽光な条件の下で低木層にニセアカシアが優占する林分。土壌が砂質の場合が多く、ドクウツギ、センボンヤリの出現頻度が比較的高いが、林床の生育種は先述のクロマツ優占林・クロマツ疎林と共通するものが多い。ただし、ウンラン、テンキグサ、オニシバ、ハマニガナ、ハマヒルガオ、ケカモノハシの生育等、より海浜植生の色が強くなる地点も認められた。成長の速いニセアカシアが、今後、急速に繁茂すると予想され、その被覆により林床植生が将来的には貧弱なものになると推察される。

8. 湿性林

鳥の海の近傍でハンノキ林が 1 箇所で見られた。ただし、塩分被害の影響と思われるが、調査時には高木層のハンノキの多くが立ち枯れの状態であった。このため、被度としては低くなっているが、以前はハンノキの純林であったと推察される。林床はヌマトラノオが優占する湿性草地であったが、ススキやセイタカアワダチソウ等の高茎植物の侵入も進んでおり、若干、乾燥化が生じていたものと推察される。

他にもクロマツ等にハンノキが混じり、オニナルコスゲ、シロネ、シロバナサクラタデ、ヨシ、ヒメジソ、イグサ等、林床に湿性植物が比較的多く生育する林分が認められている。特に林床に格子状に水路が掘られていた林分も認められ、その水路部分の湿的な立地に先の湿性植物が生育していた。かつて海岸林のマツ林の中には排水のための水路が張り巡らされていることがわかっており、これら水路沿いの湿的な立地が、単調なマツ林の中に環境の多様性を生じさせてきたものと考えられる。

9. 湿性草地

津波により海岸林が消失した跡地で地盤沈下により湿地状態が続いている場所に成立。ヨシ、ヒメガマ、サンカクイ、カンガレイ、サワシロギク、ヌマトラノオ、ミソハギ等の中～高茎の湿性草地となる。チゴザサが繁茂し、休耕田的な外観を呈する。一部には灌木としてハンノキ、ヤナギ類、ウメモドキが侵入しており、将来的には湿性林に移行すると考えられる。一方、赤江等のかつての潟の周囲には汽水性のシオクグ群落が成立している。

10. 海浜草地

海浜生の低茎草地。テリハノイバラが優占するが、テンキグサ、ハマエンドウ、ハマヒルガオ、オニシバ、コウボウムギ、ハマニガナ等の海浜植物が生育する。堤防前面の砂浜に小規模なものが点在する。

11. 植生調査まとめ

仙台平野南部の残存海岸林において量的に多くを占めているのは、アカマツ優占林、クロマツ優占林、クロマツ疎林である。林床は共通する種も多く、ツタウルシ、テリハノイバラ、ヤブコウジ、ジャノヒゲ、チガヤ、ススキ等が優占する中、特に半自然草地の指標となるススキクラス（トダシバ、アキノキリンソウ、オトコヨモギ、ノコンギク、ヒヨドリバナ、ヤマアワ、ノハラアザミ、オミナエシ、ワレモコウ、ヤマハギ、コマツナギ等）が散見するのが特徴的であった。かつてのマツ林の里山の利用・管理により、これら半自然草地生の種の生育空間が維持されてきたと考えられる。なお、配置的には、海側より（海浜草地～）クロマツ疎林～クロマツ優占林～アカマツ優占林の順となるが、内陸側の凹地の津波経路や潟周囲には湿性草地が、また排水用の水路沿いには湿性林が成立すると考えられる。

一方、アカマツ優占林は、アカマツ（クロマツ） - 落葉広葉樹複層林を経て、落葉広葉樹優占林に移行する可能性を潜在的に秘めており、マツ類の実生による天然更新の困難さが、その要因である。また、クロマツ疎林も同様に、クロマツ疎林（低木層ササ・タケ類優占）やニセアカシヤ低木優占林に移行する可能性を潜在的に有している。特に後者については、かつて海岸林最前部に位置したクロマツ林は津波による高木層のクロマツの欠落が著しく、陽光の環境となることでニセアカシヤの急激な繁茂が危惧される。いずれにしても、これらの移行は人の関わり（マツ類の植栽や管理・育成）が強く関与すると考えられ、それ故に減災・生物多様性・文化的景観保全を併せ持つ「環境里山林」という位置づけが必要である。

② 津波による海岸林の被災分析と文化的景観の特質に関する研究

海岸林は長い歴史の中で育成されてきた森であり、厳しい自然環境の中で人間との協働作業により継承されてきた“文化的景観”である。

図 15 は、明治 40 年測量の大日本帝国陸軍測量部発行の地形図である。海岸から約 200～300m は砂浜になっており、砂浜の後背地に集落や海岸林（針葉樹林の地図記号）が分布している状況が読み取れる。また、海岸林や集落以外の土地利用としては、集落の周辺を中心として水田（湿田）が広がり、湿地や荒地も散在している。砂浜の陸側の最前線には砂丘が存在しており、集落の海側には、砂丘の上に針葉樹林が分布しており、防潮、防風林として植えられたと考えられる。

明治時代には、貞山堀と五間堀川の交差する場所に巨大な汽水湖である赤井江や阿武隈川河口の南に鳥の海が存在しており、集落の南側や東側には水面が存在している。特に、岩沼市の長谷釜集落の南側には前川と呼ばれる大きな沼が存在している。これは、貞山堀の舟運を利用していたことや貞山堀の水量調整機能を有していたと考えられる。この時代の海岸林は、海岸部の砂丘の内陸側に分布していることが読み取れる。



図 15 明治 40 年の地形図

昭和三陸津波の復興計画が昭和 9 年に策定されている（昭和 9 年 3 月発行の三陸地方防潮林造成調査報告書による、図 16）。集落、潟湖等を除き、この時点で貞山堀までが広範な保安林となっており、二野倉集落の汀線に沿って新たな防潮林が計画されている。昭和三陸津波において当

該地域の被害はなかったが、防潮林として 15ha の造林計画が新たに策定された。ちなみに宮城県全体では防潮林の計画は 166ha、仙台荒浜（12.0ha）、閑上（5.5ha）亶理荒浜（8.4ha）であった。当該地域における海岸林造成の動きは活発に行われており、昭和 7 年に海岸砂防林保護組合が結成された。海岸林造成は、県営事業として昭和 9 年に着手され、戦争による中断を経て、昭和 23 年に国有砂丘地帯の払い下げを受け、昭和 30 年に完成に至った。



図 16 三陸地方防潮林造成調査報告書による防潮林新設計画図

緑色は既存の海岸林、赤および黄色が、新設が計画された防潮林

（農林省山林局（1934）「三陸地方防潮林造成調査報告書」より引用、一部改変）

次に、被災状況を客観的に把握するために震災前後の空撮写真を元に海岸林の被災状況の分類を行った。図 17 中の黄色の部分に 50%以上残存している海岸林、緑色が 80%以上残存している海岸林と分類し、何も色を付けていない部分は一律残存率 50%未満とした。緑色の部分の 80%以上残存している海岸林は 6m 以上の津波の浸水を受けながらも被害が軽微またはほとんどない林分で、航空写真の判読でも樹冠にほとんどギャップが生じておらず、震災前の海岸林の姿をとどめている。黄色の部分の 50%以上の海岸林は、樹冠にギャップは生じているものの、高木層を形成しているマツ類の生存がある程度認められる林分である。残存率 50%未満の海岸林は、マツ類の被害（幹折れや流出）が大きく、林としての体をなしていないとみなして、一律に被害甚大の林分として分類した。



図 17 海岸林の被害状況把握

この分類に基づいて、海岸林の残存状況を図示したのが図 18 である。

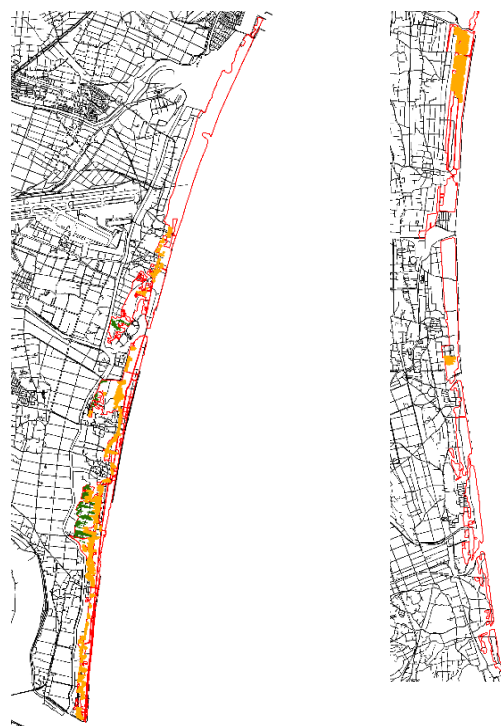


図 18 海岸林被害状況図

赤色：震災前海岸林；オレンジ：50～80%残存；緑：80%以上残存

表 9、表 10 に津波後に残存している海岸林の面積を震災前の標高および海岸からの距離別に集計したものである。

表 9 震災後の残存林の標高別、海岸からの距離別の面積（単位 ha）

| | | 海岸線からの距離 | | | | | | | | | 合計 |
|------------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|
| | | 0-100 | 100-200 | 200-300 | 300-400 | 400-500 | 500-600 | 600-700 | 700-800 | 800-900 | |
| 震災前の 標高 | -2.1-0 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 0-0.5 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.06 | 0.12 | 0.01 | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 0.21 |
| | 0.5-1 | 0.00 | 0.03 | 0.66 | 3.03 | 3.06 | 0.38 | 0.10 | 0.09 | 0.00 | 7.36 |
| | 1.0-1.5 | 0.00 | 1.78 | 5.19 | 12.34 | 2.49 | 0.75 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 22.60 |
| | 1.5-2 | 0.00 | 8.03 | 7.81 | 2.24 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 18.09 |
| | 2.0-2.5 | 0.24 | 4.41 | 5.69 | 0.54 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 10.88 |
| | 2.5-3 | 1.20 | 0.92 | 3.95 | 0.69 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 6.75 |
| | 3.0-4 | 0.00 | 0.70 | 2.12 | 0.42 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 3.24 |
| | 4.0-5 | 0.00 | 0.00 | 0.56 | 0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.64 |
| | 5.0-6 | 0.00 | 0.00 | 0.20 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.26 |
| 合計 | | 1.44 | 15.87 | 26.18 | 19.46 | 5.67 | 1.14 | 0.10 | 0.17 | 0.00 | 70.02 |

表 10 震災後の残存林の標高別、海岸からの距離別の残存率

| | | 海岸線からの距離 | | | | | | | | | 合計 |
|------------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------|
| | | 0-100 | 100-200 | 200-300 | 300-400 | 400-500 | 500-600 | 600-700 | 700-800 | 800-900 | |
| 震災前の 標高 | -2.1-0 | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 1.2% |
| | 0-0.5 | 0.0% | 0.0% | 5.3% | 3.7% | 5.3% | 0.0% | 0.0% | 0.9% | 0.0% | 0.7% |
| | 0.5-1 | 0.0% | 1.2% | 5.5% | 5.8% | 3.1% | 0.2% | 0.2% | 0.2% | 0.0% | 1.6% |
| | 1.0-1.5 | 0.0% | 3.0% | 4.1% | 7.9% | 2.2% | 1.8% | 0.0% | 0.2% | 0.0% | 3.8% |
| | 1.5-2 | 0.0% | 7.3% | 5.3% | 2.6% | 0.0% | 0.4% | 0.0% | 0.6% | 0.0% | 4.6% |
| | 2.0-2.5 | 0.5% | 7.3% | 11.2% | 2.5% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 5.5% |
| | 2.5-3 | 3.2% | 2.0% | 15.4% | 4.5% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 5.2% |
| | 3.0-4 | 0.0% | 1.1% | 16.8% | 4.3% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 2.7% |
| | 4.0-5 | 0.0% | 0.0% | 15.3% | 5.6% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 1.6% |
| | 5.0-6 | 0.0% | 0.0% | 15.3% | 28.9% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 0.0% | 5.4% |
| 合計 | | 1.0% | 4.4% | 6.9% | 5.6% | 2.2% | 0.5% | 0.1% | 0.2% | 0.0% | 3.6% |

震災後に残存している海岸林は面積的には、海岸からの距離が 100~300m、震災前の標高が 0.5~3m に集中している。残存率でも、海岸からの距離が 100~300m において高くなっている。標高では、面積的には 1~2.5m 地点で多く残っているが、残存率で見ると 2~2.5m で最も高い。海岸からの距離が、200~300m でかつ、標高が 2m 以上で最も多く海岸林が残存していることが明らかになった。

日本における文化的景観は、「地域における人々の生活又は生業及び当該地域の風土により形成された景観地で我が国民の生活又は生業の理解のため欠くことのできないもの」と定義されている。しかしながら、文化的景観として位置づけられた海岸林は、現時点ではなく、分析の方法論も先例はない。図 19 は、本研究における海岸地域の文化的景観構造図分析の手法を示したものである。すなわち、文化財保護法に定義された 2 つの要件のうち、第 1 の「地域における生活・生業・風土により形成された景観地」については、「微地形分析図」及び動的構造としての「土地利用変遷図」を作成し、第 2 の要件である「生活・生業の理解」については、過酷な条件下で創り出されてきた海岸林の植生構造の分析を行った。これに加えて土地所有、管理者の分析を行い、文化的景観ユニットを提示した。沿岸域の土地利用変遷については、1992 年の岩沼市土地分類図（地形図、表層地質図、土壌図）、1907 年の陸軍参謀本部作成の地形図（1928、1944、1968 年修正測量）、1946 年の米軍空撮写真、及び 2010 年 7 月に（株）国際航業により撮影された航空写真をもとに、沿岸域の微地形を基盤とする土地利用が 100 年の歴史の中でいかなる変遷を遂げてきたのかを空間単位として抽出したものである。歴史的変遷、土地所有、管理者については、三陸津波後の防潮林計画、岩沼市史、及び沿岸集落の住民の皆さんにヒアリングを実施した（2012 年 11 月 23-25 日）。また、津波以前の海岸林の植生区分を、2010 年 7 月の航空写真により判読し、植生区分図を作成した。この三つの分析図を重ね合わせて、「海岸地域の文化的景観構造図」を作成した。第二段階として、津波災害後の残存林の分布状況について、国土地理院により撮影された航空写真（2011 年 5-6 月）に基づいて図面化し、代表的林分について植物社会学的手法（Braun-Blanquet 調査法）による植生調査を、実施し、津波被害の群落レベルでの実態を明らかにした。これらの分析図を、基盤地図情報の 5m メッシュの DEM により作成した詳細な標高図と重ね合わせ津波被災との相関を考察した。

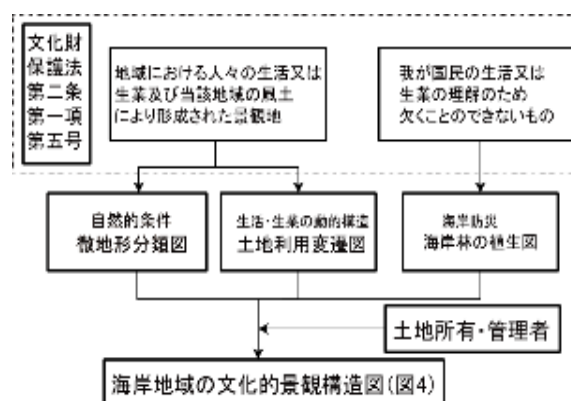


図 19 海岸地域の文化的景観分析手法

岩沼市土地分類調査では、当該地域の地形は、ほぼ全域が「発達良好な浜堤」に分類されており、赤井江、旧前川が水面・氾濫平野となっているが、微地形の細部を読み取ることは困難であった。そこで、本研究では、1907（明治 40）年の陸軍参謀本部作成の地形図をもとに、2010 年の土地利用との比較を行い、土地利用変遷の類型化を行った。その結果、集落の規模、位置はほとんど変わっていないが、第一に明治時代には汀線から約 200m の地帯には砂浜・砂丘が広がっていたが、大規模な海岸林が創り出されてきたこと、第二に潟湖が埋め立てられ、水田開発（1930

年代)、広域下水道施設、工業団地や公園整備（1960年代）が行われたこと等がわかった。海岸林については、昭和三陸津波の復興計画が昭和9年に策定されている。集落、潟湖等を除き、貞山堀までが広範な保安林となっており、二野倉集落の汀線に沿って新たな防潮林が計画されている。昭和三陸津波において当該地域の被害はなかったが、防潮林として15haの造林計画が新たに策定された。ちなみに宮城県全体では防潮林の計画は166ha、仙台荒浜（12.0ha）、閑上（5.5ha）亘理荒浜（8.4ha）であった。当該地域における海岸林造成の動きは活発に行われており、昭和7年に海岸砂防林保護組合が結成された。海岸林造成は、県営事業として昭和9年に着手され、戦争による中断を経て、昭和23年に国有砂丘地帯の払い下げを受け、昭和30年に完成に至った。写真21は、海岸林の植林風景である。潟湖の埋め立ての経緯については被災者のヒアリングにより調査した。この結果、当該区域の潟湖は、貞山堀の舟運と連結しており、荷揚げ場として使われていたことが分かった。舟運の衰退により昭和14・15年に水田化され、水深の深い地区が近年になり公園化されたことが分かった。この土地利用変遷図に、植生区分図を重ね合わせて「海岸地域の文化的景観構造図」（図20）を作成した。植生区分図は、幼齡林（植栽後10年未満）、若齡林（植栽後10年以上）、壮・老齡林（植栽後30年以上）を目途とし東北森林管理局の立木調査14）、現地調査を併用し、2010年の航空写真の判読により作成した。この結果、文化的景観を構成するユニットは、12種類に分類することができた（表11）。海岸地域全体（521.3ha）の内、集落96.0ha、海岸林は232.6haであり、全域の44.6%が海岸林であったことがわかる。



写真 21 防潮林の植林風景
（沼田健一氏 所蔵）

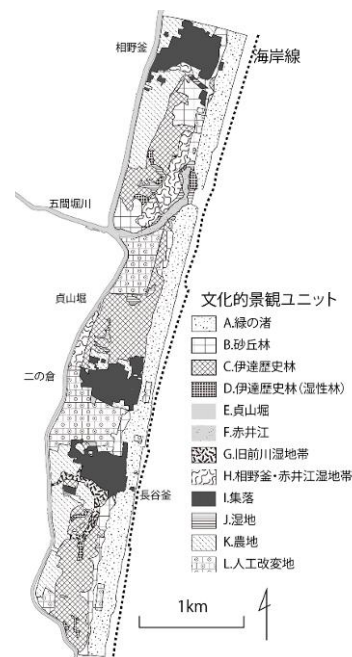


図 20 海岸地域における文化的景観構造図

- A. 緑の渚：当該地域は、明治から昭和にかけては、遠浅の砂浜であり、すずき、さば、いわし、鮭等多種にわたる魚類の漁獲に恵まれた地であった。しかしながら、塩害、飛砂による被害は甚大であり、上述したように汀線から約200mの前浜・後浜には防潮林が造成されてきた。この整備を記念し、各集落に建立された記念碑の中で、当該地域は、「緑の渚」と呼ばれている。
- B. 砂丘林：海岸線に併行して、約200・250mの位置には砂丘が分布する。このエリアも明治期より造林が行われてきたが、契約会などコミュニティの共有地（コモンズ）として経営されており、間伐により集落の維持管理費を捻出していたことがヒアリングから明らかとなった。このため、林分は一様ではなく壮齡林と若齡林、草地の混在する疎林となっている。現在、契約会は解散しており、土地所有は岩沼市となっている。

- C・D. 伊達歴史林：藩政時代から継承されてきた防潮林。樹齢 100 年を超えるアカマツ、クロマツの巨木やヤマザクラ、コナラ等との混交林となっており、後背湿地には、湿性林が分布している。林床植生も豊かで生物多様性にとんだ森となっている。
- E. 貞山堀：伊達政宗により開削された日本最長の運河。
- F. 赤井江：五間堀川の河口に広がる潟湖
- G・H・J.：旧前川、相野釜・赤井江、後背湿地帯
- I.：集落：相野釜、二ノ倉、長谷釜（海岸地区の居久根）
- K.：農地
- L.：人工改変地：工業団地、広域下水処理場

表 11 海岸地域における文化的景観の構造とユニット

| 文化的景観 ユニット | 土地利用 (2010年) | 土地利用 (1907年) | 表層地質 土壌 | 土地所有 (2010年) | 面積 (2010) | 海岸林残存面積/植生調査地点番号 80%以上 50%以上 50%未満 | | | 文化的景観の特質 | |
|---------------|-----------------|-----------------|------------------------------|----------------------------------|--------------|---------------------------------------|---------------------|-----------------|--|--|
| A 緑の渚 | 海岸林 | 若齢林 | 浜堤堆積物 海岸浜堤土壌 | 宮城県 | 97.7 | — | 4.0 St.4,5,7,8 | 93.7 — | 明治期の前浜・後浜が、昭和初期からの造林活動によりクロマツ林として育成されてきたエリア。防潮林の完成を記念する各集落の石碑には、“緑の渚”と記されている。今回の津波で壊滅。現在は、ニセアカシアが繁茂しており、健全な造林計画が必要である。 | |
| B 砂丘林 | | 疎林 | 海岸林 砂丘 | 岩沼市 (契約会等) 1960年代に 市に移管 | 36.9 | — | 8.2 St.6 | 28.7 | 明治期の砂丘が、昭和初期からの造林活動によりクロマツ林として育成されてきたエリア。集落の入会地として、経営されてきたもので、収入源としてクロマツ林の伐採を定期的に行ってきたため、疎林の形状となっている。 | |
| C 伊達歴史林 | | 老・壮齢林 | 海岸林 | 浜堤堆積物 海岸浜堤土壌 | 国 | 95.3 | 17.6 St.1-3,9-12 | 9.0 St.13-15 | 68.7 St.16,17 | 藩政時代に端を発し、明治期以来、国有林として育成されてきたエリア。植生遷移が進みクロマツ・アカマツの他にヤマザクラ、コナラなど落葉広葉樹がみられ、林床植生も豊かな森である。 |
| D 伊達歴史林 | | 湿性林 | 湿地・水田 | 浜堤堆積物 粗粒グライ土壌 | 国 | 2.7 | — | — | — | 後背地の標高の低い湿地に発達した湿性林。明治期には一部水田として利用されていたが、近年では放置され、今回の津波で壊滅した。一部にハンノキが分布。 |
| 海岸林計 | | | | | 232.6 | 17.6 | 21.2 | 191.1 | | |
| E 貞山堀 | 貞山堀 | 貞山堀 | 水面 | 宮城県 | 36.4 | — | — | — | 江戸時代に仙台藩城主伊達正宗により、築造された日本における最長の運河である。北上川、阿武隈川を結ぶ幹線水路である。当該区域は、木挽き堀りと呼ばれ、最も古い時代に開削された地区である。 | |
| F 赤井江 | 潟湖 | 潟湖 | 浜堤堆積物 粗粒グライ土壌 粗粒灰色低地土壌 | 宮城県 | 6.4 | — | — | — | 五間堀川の河口に発達した潟湖である。埋め立てられて、一部が公園、野球場、広域下水道施設となったが、ヒメマイトトンボなど貴重な野生生物の生息地である。 | |
| G 旧前川湿地帯 | 水田 | 潟湖 | 沖積平野堆積物 粗粒グライ土壌 | 民有地 | 7.5 | — | — | — | 明治期には、貞山堀と連動した舟運の荷揚げ場であったが、昭和14年頃から干拓が行われ水田・公園となった。今回の震災で地盤沈下により、再び潟湖となっている。 | |
| H 相野釜湿地帯 | 公園 | 潟湖 | 浜堤堆積物 粗粒グライ土壌 | 岩沼市 | 18.8 | — | — | — | 明治期には、貞山堀と連動した舟運の荷揚げ場であったが、埋め立てられて公園となった。今回の震災で地盤沈下により、湿地帯となり、稀少種(ミズアオイ)などがみられるようになった。 | |
| I 集落 | 集落 | 集落 | 浜堤堆積物 粗粒灰色低地土壌 | 民有地 | 96 | — | — | — | 集落の位置、規模は、明治時代とほとんど、変化はない。今回の津波で家屋は壊滅したが、銀杏(神社)、ケヤキ(居久根)などの深根生の樹木は、残存した。 | |
| J 湿地 | 湿地 | 湿地・水田 | 沖積平野堆積物 粗粒グライ土壌 | 民有地 | 9 | — | — | — | 明治期以来の水田・湿地。今回の震災で広範な地域で地盤沈下が生じた。 | |
| K 農地 | 農地 | 海岸林 桑畑・荒地 | 浜堤堆積物 粗粒グライ土壌 粗粒灰色低地土壌 | 民有地 | 59 | — | — | — | 明治期以来の農地。メロンなどが栽培されていたが、集団移転により、跡地利用が課題となっている。 | |
| L 人工改変地 | 人工改変地 | 桑畑・荒地・水田・海岸林 | 浜堤堆積物 粗粒グライ土壌 粗粒灰色低地土壌 | 民有地 | 55.6 | — | — | — | 高度経済成長期に工業団地として開発されたエリア 病院が立地するエリア | |
| 合計 | | | | | 521.3 | — | — | — | | |

分析した「海岸地域の文化的景観ユニット」と残存林の関連を示したものが図 21 である。文化的景観ユニットは、12 種類に分類されたが、津波災害から残存した林分は、伊達歴史林、および砂丘林にほぼ限定されていることが分かった。集落では、わずかに居久根のケヤキ、社寺のイチョウなどが残ったのみであった。住民によると、海岸地域の居久根は、内陸部と同様にスギが主木であり、クロマツ林とは、明確に異なる林相であったことが分かった。

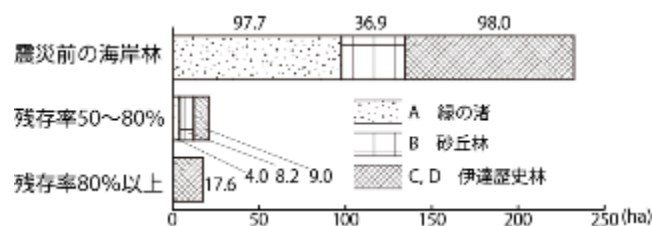


図 21 文化的景観ユニットと残存林

海岸からの距離と震災前の標高に対する海岸林の残存状況を図示したものが、図 22 である。国

土地院の 5m メッシュの DEM データおよび海岸線からの距離を GIS 上で、10m メッシュに内挿し、海岸からの距離と標高を軸に残存林分布を示した。この結果、以下の点が明らかになった。

- ・海岸から 100m 以内はすべての海岸林が壊滅している。100～200m の範囲（緑の渚）は、残存率と標高の間には、相関がみられず、残存の要件は、前面における構造物の有無など他の外的要因にあったと考えられる。
- ・海岸から 200-300m の地区は砂丘林であり、集落の共有林としての管理が行われてきた。標高が高い林分ほど残存率が高くなっている。
- ・海岸から 300-500m の地区（伊達歴史林）では、50-80%の残存率となっている。
- ・海岸から 500-800m の地区（伊達歴史林）になると、80%以上の残存林がみられるが、詳細に検討をすると、倒壊、流出した林分が複雑に分布している。

後背地の微地形は複雑であり、わずか数十 cm の地盤レベルの相違が影響を与えている。これは、恐らく地下水位と根茎の発達と関係しているものと思われる。流木の多くは、高い地下水位を反映し扁平な根茎をしており、津波に対する支持基盤が弱体であったことが推察される。また、林内には、森林管理の排水路（空堀）が掘られており（住民ヒアリング）、この堀に沿った筋状の樹林帯の倒壊も確認されている。

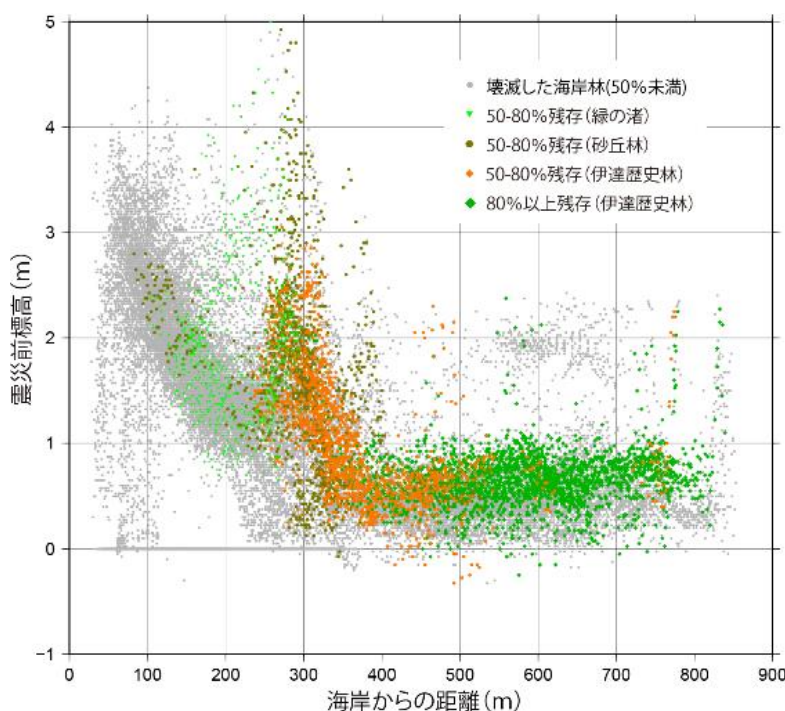


図 22 文化的景観ユニットと残存林の相関図

本研究は、東北地方太平洋沖地震津波の中で、かろうじて残存した海岸林について、残存の理由を学術的に解明することにより、減災という国土保全の目標に対して「回復力の高い」海岸地域形成のための知見を得ることを目的としたものである。この結果、以下の点が明らかになった。

第一に、従来の研究が、樹林の構造・規模・密度等と、外的要因としての津波という視点から行われてきたのに対し、海岸地域は、厳しい自然環境と人間の協働作業により歴史的に形成されてきた“文化的景観”であるという新しい視点を導入し分析を行った。方法論として、微地形分析、生活・生業の動的構造としての歴史的土地利用変遷、海岸防災機能の実態としての海岸林植生構造を重ね合わせ、土地所有、管理形態を踏まえて、12 の「文化的景観ユニット」の提示を行うことができた。

第二に、上記の分析を踏まえて津波による残存林の詳細な調査を行った。あわせて 5mDEM による詳細な標高図を作成し、海岸線からの距離との相関分析を行った。この結果、文化的景観ユ

ニットと海岸林の残存率が極めて密接に関係していることがわかった。残存率 80%以上の海岸林は、「伊達歴史林」のみであり、残存率 50%以上も「砂丘林」にほぼ限定されることがわかった。前者は、藩政時代から手厚く継承されてきたものであり、後者は、集落の共有林としての維持が行われてきた。昭和初期から創り出されてきた海岸線から 200m 以内の「緑の渚」は、ほぼ壊滅した。

第三に、「回復力の高さ」という視点から検証すると、残存率 80%の海岸林は、コナラやヤマザクラなど里山の構成種との混交林となっており、津波被災後 1 年半を経過した調査段階において、すでに林床植生の回復が顕著であった。湿地（潟湖）も林縁に分布しており、水鳥が飛来し生物多様性の宝庫としての可能性を有していることが分かった。

総じて、文化的景観の分析手法を導入することにより、今後の海岸地域の再生に向けて以下の知見が得られた。

①沖積平野に発達した海岸地域には、度重なる自然の脅威により形成された微地形と対応したモザイク状の自然と人の営みの集合体（文化的景観ユニット）が存在する。復興にあたっては、この構造を、まず明らかにし、共有することが重要である。

②海岸林の再生については、文化的景観の特質を踏まえて、微細な地盤の相違をデータ化し、樹種、地下水位についての検討を行い、画一的ではないモザイク型の計画を策定することが重要である。

③海岸林の樹種については、今回の調査では、常緑広葉樹は 2m 以下の低木層でしか確認されなかった。しかし、草本層では、コナラ、シロダモ、ヤブコウジ等、里山の構成種が回復してきていた。新たな海岸林として、草本層の回復を踏まえ、常緑広葉樹を含みつつも落葉広葉樹が主となる混交林の形成は、一つの選択肢となると考えられる。

（２）G 空間技術を用いた沿岸地域解析技術の開発

・大型 UAV による超高解像度 DSM 作成

宮城県岩沼市の沿岸部に位置していた二の倉集落付近で、2012 年 11 月に大型 UAV による超高解像度 DSM 作成を行った（写真 22）。



写真 22 使用した大型 UAV と試作した DSM(数値表層モデル)

海岸林の詳細な状況把握のために 2012 年 11 月に行った大型 UAV を用いたフライトでは、10 月に運用を再開した仙台空港 A 滑走路による空域(円錐曲面)の問題で UAV を高度 45m(予定 150-200m)までしか上昇させられず、DSM を作成するのに十分なステレオ画像を得ることができなかった。東京航空局仙台空港事務所との交渉を続けたが、残念ながら仙台空港運用時間帯に円錐曲面を突出する(高度 45m 以上を飛行する)飛行計画を許可することは難しいという結論に至った。しかしながら、運用開始時刻の午前 7 時 30 分以前であれば、高度 45m 以上の飛行も可能との確約を得られたため、平成 25 年度は、日の出から仙台空港運用開始時刻前までのデータ取得を試みた。対象地域は、仙南地域で最も大きい残存海岸林が確認された長谷釜地区の南側とした。

使用した大型 UAV は、(株) 情報科学テクノシステムの Robin というガソリンエンジンを搭載

したヘリコプタータイプのものである。重量は約 12kg で、ペイロード(積載可能量)は約 5kg、飛行時間約 1 時間の性能を有しており、フルサイズのデジタル一眼レフ (CANON EOS 5D Mark II) と 2 周波の GPS を積載し、コンピュータ制御でステレオ画像を取得した。



写真 23 調査に用いた大型 UAV



写真 24 大型 UAV のフライト計画

5 月から 6 月にかけて 2 回、データ取得の計画を立てたが天候が悪く延期を余儀なくされた。3 回目の挑戦で 6 月 30 日と 7 月 1 日に合計 3 回のフライトを行い、約 1.7km²分に当たる 1,594 枚のステレオ画像(解像度約 3cm)を取得することができた。このデータと写真測量ソフト Radmetry を用いて DSM(楕円体高)およびオルソモザイク画像を作成した。楕円体高では、通常の標高データと比較ができないため、基盤地図情報「ジオイド・モデル 250m メッシュ」(宮城県)を用いて対象地域のジオイド高を確認したところ全範囲で約 41.7m であった。そこで、DSM(楕円体高)からジオイド高を減じて DSM(標高)を求め、さらに震災後に国土地理院が作成した 5m メッシュの DEM(標高)を減ずることで、残存海岸林の樹高の推定を行った。その結果、残存海岸林の樹高は 20-25m 程度であり、ほぼ正確に推定できることが分かった (図 23、図 24)。

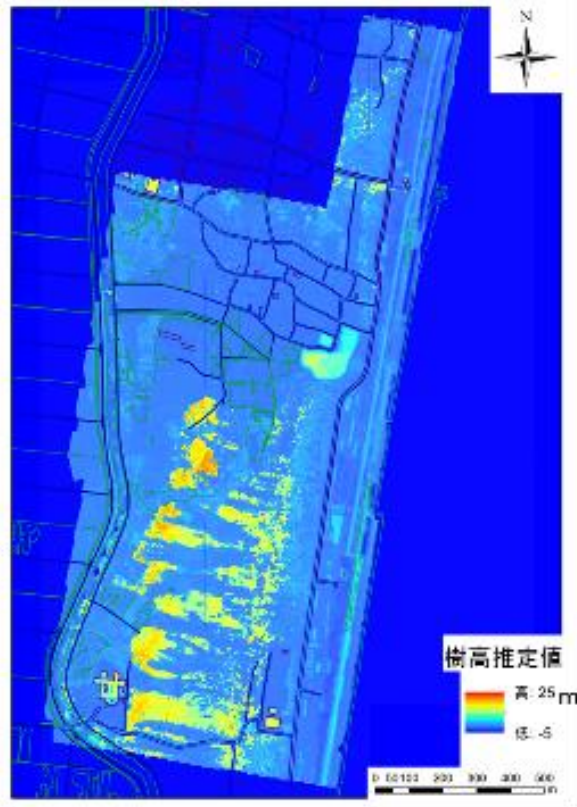


図 23 オルソモザイク画像(解像度 2.75cm) (左) および樹高推定値 (右)

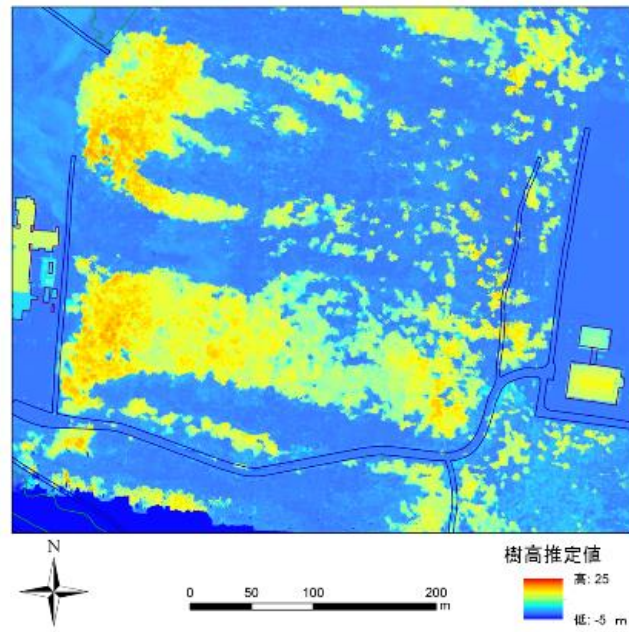


図 24 樹高推定値(南浜中央病院付近)

・大型 UAV により作成したステレオ画像のオブジェクトベース画像解析による残存海岸林樹木の個体単位での生育状況・モニタリング手法の開発

被災海岸林の復元あるいは新たな機能を付加させた創出が課題となる中、そもそもの海岸から内陸にかけての環境傾度に伴う林相の漸層的变化に加え、津波以前からのマツクイムシの被害や、津波による物理的被害、津波以後の潮水の影響による枯死やそれらに伴い生じた解放地でのニセアカシア等の外来先駆樹種の繁茂等、動的な状況が生じている。このため、海岸林の復元・創出の計画立案には詳細な現況把握が不可欠となる。しかし、一般に面的な植物の分布については群落・群集単位での記述が主であり、細やかな動的状況の把握は困難である。

そこで、大型 UAV の低空飛行により得られた高解像度画像とグランドトゥールースを組み合わせることで、被災海岸林における残存樹木の個体単位での正確な分布実態を明らかにする手法を開発することを企画した。さらに、津波によるマツ林の攪乱跡地におけるマツ類の実生による天然更新の可能性について調査を行った。

対象地は宮城県岩沼市長谷釜の仙台湾沿いの海岸林とした（図 25）。岩沼市では津波が内陸約 4 km まで到達した中、本地区は楔状に海岸林が多く残存した地区である。高解像度画像は UAV（(株)情報科学テクノシステム社製小型無人ヘリコプター“Robin”を使用）により、2013 年 6 月 30 日、7 月 1 日に高度約 150m で約 0.8km×1.8km の範囲で撮影した（Canon EOS 5D Mark II を使用）。画像分解能は 2.75cm あり、オルソ画像化して用いた。本研究では、試行的に海岸線に直行する形で設置した任意の 3 本の調査ライン（幅 40m×長さ 230m）についての結果を報告し、本手法の有効性および課題について検討した。Line.1・2 の東端起点は海岸からそれぞれ 170m、150m、Line.3 は 430m である。なお、Line.1・2 の起点とした沿岸道路よりも東側は、震災後に造成整地され樹林は残存していない。現地調査は 2014 年 3 月に実施し、調査ライン内について高解像度画像上の樹冠分布を参照しながら個々の樹種を特定した。また、画像上での樹種別の樹冠のテクスチャーの特徴より、樹種判別が可能かを確認した。さらに、調査ライン内における 20m 毎のクロマツ・アカマツの個体数を画像上より計数し、生育密度を算出した。その際、画像上のおおよその樹冠範囲に正円を描き、その中心点を樹木位置とした。そして、海岸からの距離に応じた両種の分布傾向を考察した。

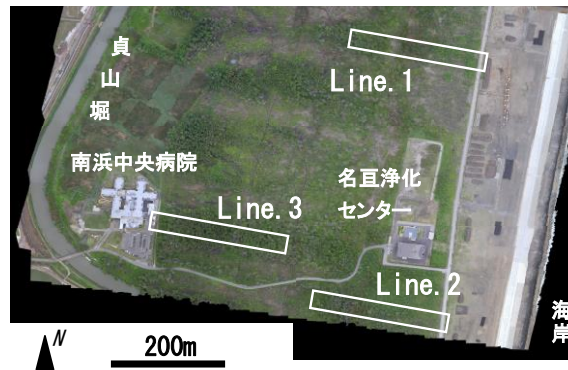
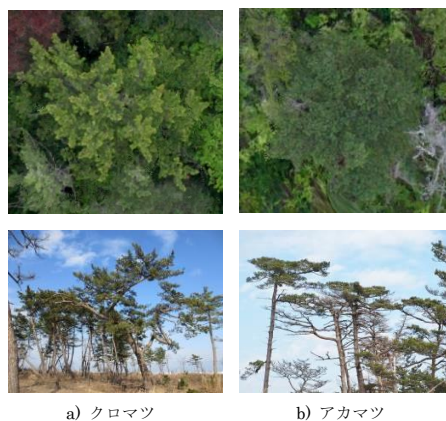


図 25 海岸線に直行する形で設置した任意の 3 本の調査ラインの位置図

当該地域に生育する高木層構成種は、クロマツ、アカマツが最も普通であり、一部に落葉広葉樹のヤマザクラ、コナラ、ハンノキ、そして針葉樹のスギが混在していた。また、倒壊したマツ林跡地にはニセアカシアが多く見られ、樹高 4~6m の中高木の樹冠を構成していた。高解像度画像と現地での樹種確認により、当該地域の優占樹種であるクロマツ及びアカマツは樹冠テクスチャーが著しく異なっており、樹冠の色彩も加味することで画像上でもおよそ判別できることが確認された（図 26）。大型 UAV により取得したステレオ画像に基づき作成したオルソモザイク画像は、解像度が 2.75cm と非常に高精細であり、現地植生調査結果と比較した結果、従来の航空写真(解像度 20cm)では困難であった樹木 1 本単位の目視判読をできる可能性が高いことが分かった（図 27）。典型的な大径高木ではクロマツは明るい黄緑の輪郭を持つ円錐状の枝が分枝を繰り返すような模様となるのに対し、アカマツは灰みのある緑でクロマツに比較して凹凸のはっきりしない平板的なテクスチャーとなっていた。これらは両種の樹形すなわち樹冠部における枝の伸びし方の違いが効いていると推察された。すなわち、側面から見た樹冠形状がクロマツは枝を個々に突き出すような金平糖型となるのに対し、アカマツはテーブル型となっていることが反映されたものと考えられた。ただし、若齢や壮齢の樹木では、これらの特徴は弱まる傾向が認められた。一方、高木となる広葉樹は緑色で平板ながらも小枝の葉群の総により凹凸の生じるテクスチャーで、クロマツ・アカマツとは大きく異なり、マツ類と容易に区別することが可能であった。ただし、広葉樹内での樹種判別については、ハンノキの樹冠が円型に近似せずまたやや葉が疎になる傾向が認められた程度であり、特にサクラ類とコナラについては確実なテクスチャーの差異は得ることが出来なかった。中高木のニセアカシアについては樹冠が円型で中央が若草色で縁辺部が青緑となり、放射状に上方に向かって突き出た枝が鱗片状の壁となるテクスチャーが特徴的であり、開放地では判別可能であった。ただし、林縁等で他の樹木類と混じる場合は、その特徴が薄れ判別はやや困難であった。



a) クロマツ

b) アカマツ

図 26 各樹種の樹冠テクスチャーと樹形

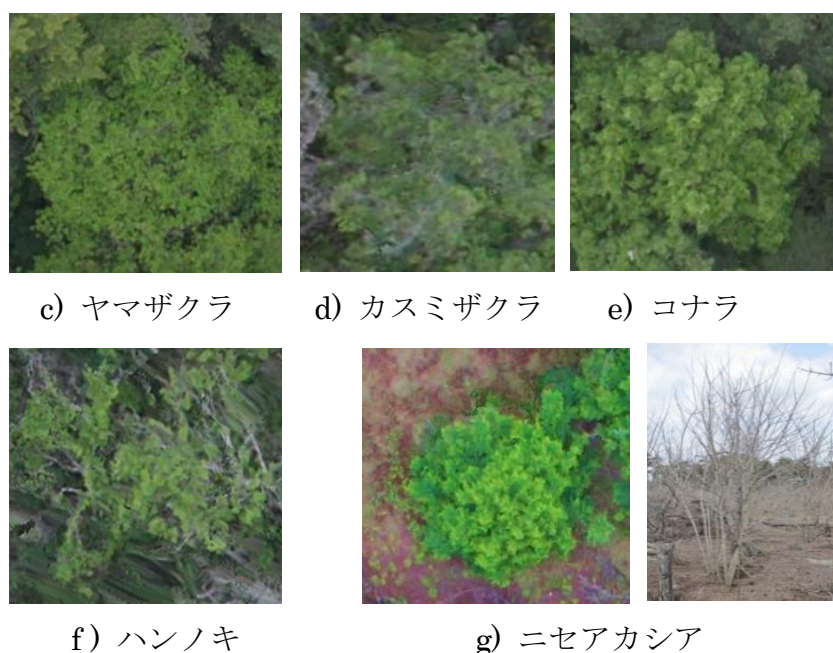
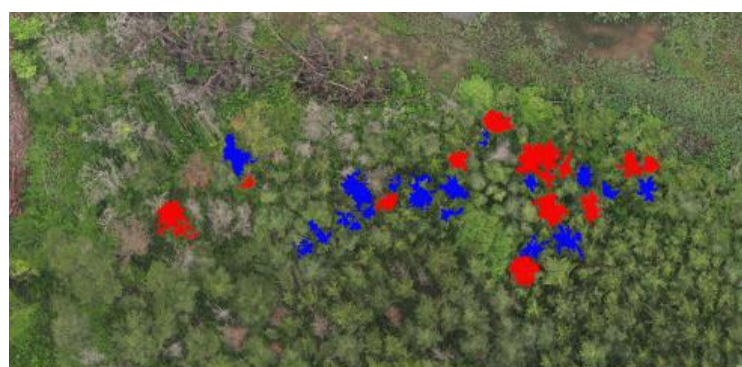


図 27 航空写真の解像度の違いと樹形の見え方



青色：クロマツ 赤色：アカマツ

図 28 グラントトゥルスデータ

具体的には、オブジェクトベース解析ソフト eCognition Developer 8.8 を用いて、教師つき分類を行った（図 28）。まず、画像のセグメンテーション(領域分割)を行った。これは画像から樹冠がある程度まとまって独立する個体もしくは複数個体に区分する物である。試行錯誤の結果、レイヤーの重みづけなし、各パラメーターは Scale =70, Shape=0.1, Compactness=0.5 として、セグメンテーションを決定した。次にアカマツ、クロマツ、そして樹間の影を教師データとして選択し、最近隣距離法による教師つき分類を行った。用いた教師データ(サンプル)の個数は、アカマツ 7 本、クロマツ 7 本である。

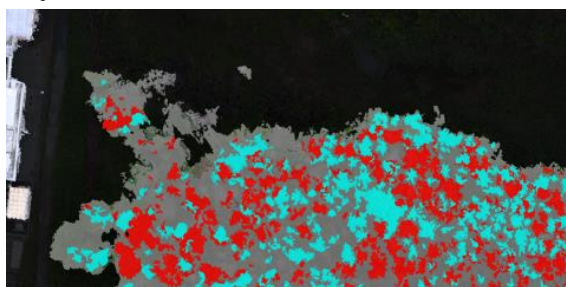


図 29 オブジェクトベース画像解析による分類結果(水色：クロマツ、赤色：アカマツ)

分類結果をもとに、大澤グループの植生調査結果と比較を行った。この際、教師データに用いた 14 本は対象外とした。誤って判断された樹木(A~C)は、いずれも画像で見ると目視でもアカマツかクロマツかの判断が難しかった。アカマツかクロマツかの判読は比較的正しく行われたが、これ以外の樹種については単純な自動判読することはできず、サクラやコナラがクロマツと判定されてしまった。また、他の課題としてセグメンテーションの際、1つの樹冠が複数のオブジェクトに分かれる場合や、隣の樹冠と合わさってしまう場合があった。

表 12 判定効率表



● クロマツ

● アカマツ

| オブジェクトベース分類 | | | | |
|-------------|------|------|------|----|
| グランドトゥールース | | アカマツ | クロマツ | 計 |
| | アカマツ | 7 | 1 | 8 |
| | クロマツ | 2 | 9 | 11 |
| | 計 | 9 | 10 | 19 |

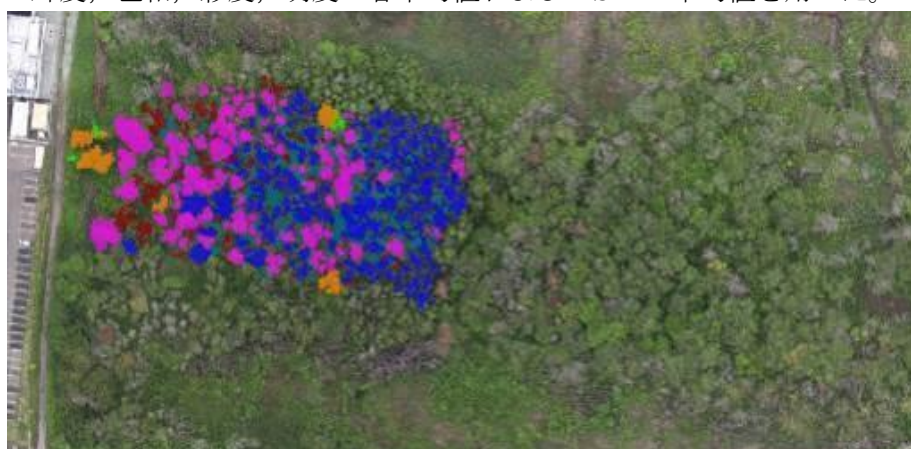
図 30 分類結果とグランドトゥールースデータの比較

(赤色がアカマツ、黒色がクロマツ、丸印が正しい分類、バツ印(A~C)が誤分類)

クロマツとアカマツのみを対象として検証を行ったところ、判定精度は 84.2%であった (図 30・表 12)。その他の樹木や陰影が大きな誤差要因となるため、現状では、樹種の自動判別による樹木 1 本単位での分布図作成は困難であることがわかった。可視域の色彩情報のみでの解析には限界があるため、自動判別の精度向上のためには近赤外域のデータや樹冠形状を単木単位で捉えた DSM などの新たな情報の追加が必要と考えられる。

そこで次に、DSM の情報を追加した画像に対し、オブジェクトベース画像解析の手法による海岸林の樹種分類を試みた。分類には、オブジェクトベース画像解析ソフトウェア eCognition Developer 8.9 を用いた。Line.2 の西側およそ半分の範囲をサンプル (教師データ) として選択した。サンプルの項目は樹種分類図の「アカマツ」「クロマツ」「ヤマザクラ」「コナラ」とした。「ニセアカシア」は Line.2 の範囲内に存在しないため今回は含めていない。またこれに加えて「枯木」「影」を目視判読しサンプルとして選択した。

サンプルをもとに、最近隣距離法による教師付き分類を行った。特徴量として、オブジェクト内の各レイヤーの輝度、色相、彩度、明度の各平均値および DSM の平均値を用いた。



■ アカマツ ■ クロマツ ■ ヤマザクラ ■ コナラ ■ 枯木 ■ 影

図 31 教師付き分類のためのサンプル

上記の方法により、分類に用いた元画像および分類結果を図 32 に示す。

分類結果と樹種分布図を用い、分類精度の検証を行った。検証には樹種分布図の東側の範囲（サンプルに用いた西側を除いた範囲）を用いた。正誤の判別は目視により行った。グランドトゥルースデータは大澤グループの現地調査の結果を基にしている。樹木の各個体は複数のオブジェクトに分かれて分類されているため、樹冠の境界と分類結果の境界は完全には一致しない。そこで、およそ樹冠の大部分（8～9 割）が正ければ「○」、大部分が誤っていれば「×」とし、樹冠の一部が誤っている場合や判断に迷う場合は「△」と判別した。分類精度は、(1)△を誤分類とした場合（分類精度＝ $\text{○}/(\text{○}+\text{×}+\text{△})$ ）、(2)△を計算から除外した場合（分類精度＝ $\text{○}/(\text{○}+\text{×})$ ）、の 2 つの方法で算出した。

分類精度の結果は表 13 の通りである。クロマツは約 80%の精度で判別することができた。一方でアカマツの精度は△を分母に含める場合 41.5%、含めない場合でも 57.9%の精度となった。また落葉樹についても、ヤマザクラで 39.6%と 48.7%、コナラは○の判別ができず、精度は 0%となった。これらを合計した精度は、△を分母に含める場合 50.5%、含めない場合 62.9%となった。

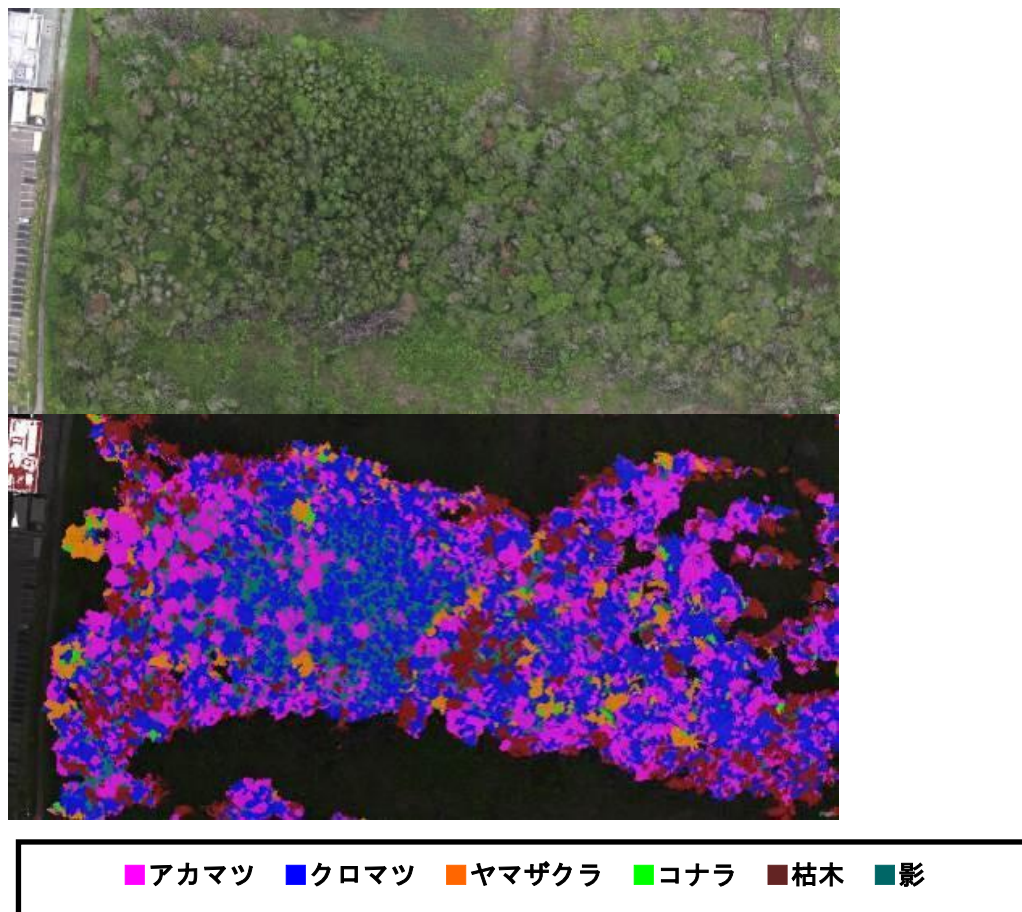


図 32 分類に用いた元画像（左）および分類結果（右）

クロマツの精度が高かった理由としては、サンプルとした範囲内にクロマツが多かったことが挙げられる。一方でアカマツの精度が低かった理由として、樹冠の一部がクロマツに誤分類された事例が多かったことが挙げられる。樹冠の中で色調が明るく陰影がはっきりしている部分がクロマツとして分類されてしまった。落葉樹については、サンプル数が少なく、樹冠の一部あるいは全部が他の樹種に誤分類された事例が多かった。

表 13 樹種別の分類精度

| Line.2 | 全本数 | サンプル 本数 | 検証本数 | ○ | × | △ | 分類精度 | |
|--------|-----|------------|------|-----|----|----|---------------------------------------|--------------------------------|
| | | | | | | | $\text{O}/(\text{O}+\text{X}+\Delta)$ | $\text{O}/(\text{O}+\text{X})$ |
| アカマツ | 205 | 99 | 106 | 44 | 32 | 30 | 41.5% | 57.9% |
| クロマツ | 264 | 202 | 62 | 49 | 11 | 2 | 79.0% | 81.7% |
| ヤマザクラ | 57 | 9 | 48 | 19 | 20 | 9 | 39.6% | 48.7% |
| コナラ | 9 | 3 | 6 | 0 | 3 | 3 | 0.0% | 0.0% |
| ニセアカシア | 0 | 0 | 0 | - | - | - | - | - |
| 合計 | 535 | 313 | 222 | 112 | 66 | 44 | 50.5% | 62.9% |

今回は、オブジェクトベース画像解析の最も基本的な手法を用いて樹種分類を試みた。その結果、クロマツの判別は比較的高い精度で行うことができたが、その他の樹種については誤分類が多くなった。今後、ニセアカシアを含む Line.1 でも分類を行うことで違う結果となる可能性がある。また、誤分類のパターンをより詳しく分析し、分類手法を改善する必要がある。しかし、分類精度の根本的な向上には、オブジェクトを樹冠の境界と一致させることが必要である。そのために、セグメンテーションのパラメーター設定を最適化する検討も必要であるが、樹冠形状を捉えられる情報（例えばより正確な DSM データなど）が加えられることが望ましいといえる。



図 33 海岸林の残存樹木の状況

上記の判断基準で、樹冠がある程度まとまって独立する個体もしくは複数個体を単位に、撮影時時点での生育樹種の分布状況として画像上にプロットし、各調査ラインの樹木の分布実態を明らかにした（図 33）。

概観すると、Line.1 では海岸から約 240m よりクロマツが、また約 310m よりアカマツが分布

し始めていた。ニセアカシアは約 290m まで分布が見られ、特に約 260m までは優占的に生育していた。続く約 260 m から 320m まではクロマツが優占していた。高木の広葉樹（ヤマザクラ）は約 340m が最海寄りであり、以降の樹林は主にアカマツとヤマザクラの混交林となっていた。Line.2 は、Line.1 と同様に海岸側の約 280m まではニセアカシアが優占的に生育しており、約 330m までその生育が認められた。クロマツは約 200m から分布し始めたが、津波に対する残存木が少数散在する程度であり、優占的となるのは約 280m 以降であった。アカマツも 230m 付近に 1 本のみ離れて残存して生育していたが、生育数が多くなるのは約 330m からであった。しかし Line.1 とは異なり、広葉樹の高木は認められず、また海岸から約 360m 以降は湿性草原となっていた。Line.3 は、幅員のある海岸林の奥部であったこと、前面の排水施設（名豆浄化センター）が障壁となり津波の勢いが低減したことで、樹冠が閉じた林分が最もまとまって残る場所である。主にクロマツとアカマツの混交林であるが、海岸から約 430m～530m まではアカマツが優占する中、ヤマザクラ等の広葉樹が混じり、約 530m～600m では一旦クロマツが優占した後、約 600m 以降は再度アカマツが優占していた。なお、この調査ライン内では津波により根元で折れていたマツ倒木の年輪観察で、樹齢 100 年以上の個体も散見された。

調査ライン上の海岸からの距離別のクロマツ・アカマツの生育密度は、海側に設置した Line.1・2 では両種で類似した動態を示した（図 34）。すなわち、いずれもクロマツは海岸から 290m 付近に、アカマツは 350m 付近に個体数のピークが認められたことである。本地区のマツ林は基本的には人為植栽であり、潮ストレスに対する両種の耐性の差異に基づく植栽時の樹種選択の可能性が強い。一方、津波以前は Line.2 の東側に隣接して海岸から 100m 付近までマツ林が分布しており、これら海岸最前線のマツ林は当地域ではクロマツ林であった。津波によって、より海側のクロマツがほとんど倒木となる中、Line.1・2 においてクロマツの残存木が著しく増加する海岸からの等距離線が認められ、それが 270m (Line.1) ～290m (Line.2) であることが明らかにされた。なお、本地域では同様に海岸からの等距離線以降で残存樹木が著しく多くなることが報告されており、それは本調査ラインの結果と概ね一致していた。すなわち、当該地域でクロマツ残存木が急激に増加する海岸からの距離が約 280m であること、また残存木のピークは 290m 付近であることが本調査により明らかにされた。

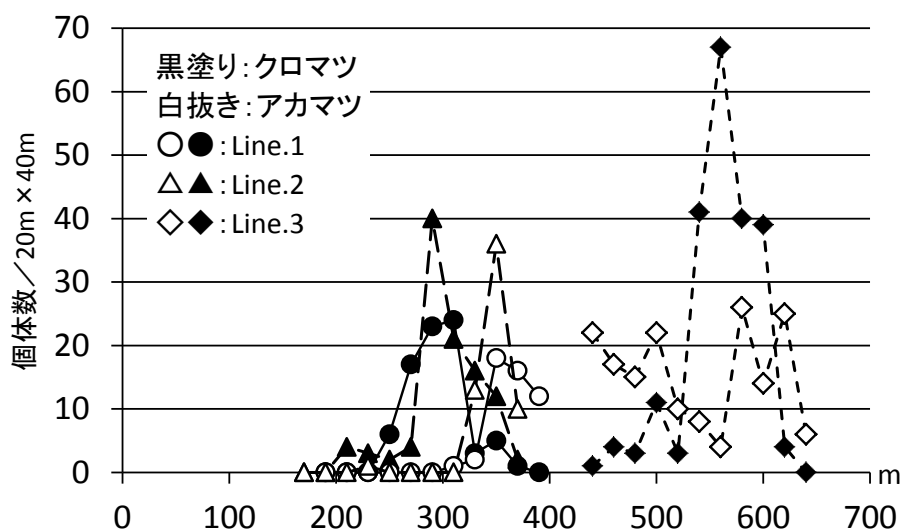


図 34 海岸からの距離別のクロマツ・アカマツ生育密度

以上、UAV による高解像度画像とグラントゥルースを組み合わせることで、個体単位での樹木分布を面的に把握可能であることが示され、被災海岸林の実態把握に効果的であることを明らかにした。そして 2013 年現在、海岸側より 1)ニセアカシアー2)クロマツー3)アカマツー4)ヤマザ

クラ・アカマツ混交林（Line.1）もしくは4)湿性草原（Line.2）となる漸層的な分布を示していた。いずれのラインも2010年時点では浜堤より海側は主にクロマツ優占群落であったが、現在はニセアカシアが優占していた。また、クロマツ残存木が多く認められるのは浜堤付近（海岸から約280m）以降であり、これには海岸からの距離による津波の物理的破壊力の違いではなく、微地形の状態による根圏の発達状態等が影響していると考えられた。一方、より内陸側のLine.3では樹冠形成木のほとんどが津波による倒木を免れており、このため本地区の海岸林は、後方部では高木層がマツ類を主体としつつも広葉樹が混生する樹種構成であったことが明らかにされた。本手法を用いることで、広域的に樹木の個体単位での把握が可能であり、津波被災海岸林の低コストかつ効果的なモニタリングが可能と考えられる。

2-2-4. 文化のレジリエンス

（1）文化の掘り起こしと継承のための取り組み

- ・被災住民とともに、海岸林および居久根植栽のためのドングリ等の苗木育成

里山構成樹種について、挿し木による実生づくりを2013年6月23日に「挿し木イベント」として実施した。これは、ドングリ苗ではコナラやカシ類等のブナ科の大木の苗木は準備することはできるものの、里山の多様な樹種について個々の種の実の熟す時期に種子採取を行うのは困難であること、一方で植物の栄養繁殖技術を活かすことで一度に多種多様な里山の樹木、特に林床に生育する灌木～中低木について、多くの苗木育成が可能であることを鑑み、かつ住民が挿し木という日本の伝統的園芸技術に接することでその後の苗木育成に愛着が湧くことを期待して、この催しを企画した。

当日はグリーンピア岩沼に集合し、周囲の里山に自生する樹木より穂木の採取、発芽・発根させる芽を残した挿し穂の作成、培養土への挿し込みといった手順で、ガマズミ、クロモジ、コゴメウツギ、ハナйкаダ、ムラサキシキブ、ヤマブキ、ウグイスカグラ、モミジイチゴ、ツリバナ、マユミ、ニワトコ、アオキ等の10数種について約1,000以上の挿し木株を作成することが出来た。この苗木は、地元の造園業者によって1月半ほど養生管理を行い、発根したところでポット苗に移し、既にドングリ苗木を育成している地元農家の圃場に移し、育成中した。これらは当該地域の種子より生産された地域性種苗であり、外部から持ち込まれた苗木に対し、生物多様性における遺伝的地域系統の正当性を有している。このような地域性種苗を地域住民も交え育成したものをを用いてイグネや海岸林の再形成を図っていくことができた。



写真 25 ドングリ採取の様子



写真 26 苗木育成の様子

- ・コミュニティ再生拠点「みんなの家」、「記憶の庭」の創造（2013年4月～7月）

宮城県岩沼市のコミュニティ再生拠点、農業復興支援活動と、その復興支援継続のための事業を創出していく拠点の場として、集団移転先に近い場所に岩沼みんなの家が作られた。建築物は

伊東豊雄建築設計事務所が担当し、庭の設計・整備を本研究開発が担当した（図 35）。

みんなの家には、「記憶の庭」と名付けられた庭がある。ここには、①津波によって失われた家の思い出が集められた小道、②みんなの家で提供する薬膳料理のためのハーブの丘、③郷土の樹種で構成された居久根、④世界の草花をとりいれたユニークな庭など、様々な空間が作られている。①の思い出を集めた小道では、津波で被害を受けたお宅のタイルや瓦の破片や庭石を集め、一つ一つ丁寧に敷き詰めました。②のハーブの丘は、山元町のエルフの森の岩佐さんにご協力を頂き、小道に囲まれた小さな丘の上に、ベルガモット、ローズゼラニウムなどのハーブを植えた、③の居久根は、アラカシ、シラカシ、ヤブツバキ、コナラ、ヤマザクラなど郷土の樹種を用いて居久根の垣根をつくった。これにより、強い北西の風から建物を守る効果が期待できる。④の世界の草花をとりいれた庭では、埼玉県のア行植木の方々のご協力を得て、ブータンバンブーなど世界と日本の珍しい草花を含め約 80 種を庭に植え付けた。全体として、小さいながらもみんなの想いのたくさん詰まった庭となった（写真 27）。

2013 年 7 月 10 日に、「みんなの家」の竣工式を迎えました。6 月 9 日の上棟式以来、NPO 法人「がんばッと!!玉浦」のメンバーをはじめ、住民のみなさんも建築と庭の施工に携わり、晴れて竣工式を迎えることができました。当日は、晴天の中、関係者や住民のみなさま約 100 人の方が出席され、大変な賑わいとなった。

竣工後は、産直野菜などの直売所が設けられ、農業の 6 時産業化への道筋となる事例となった。

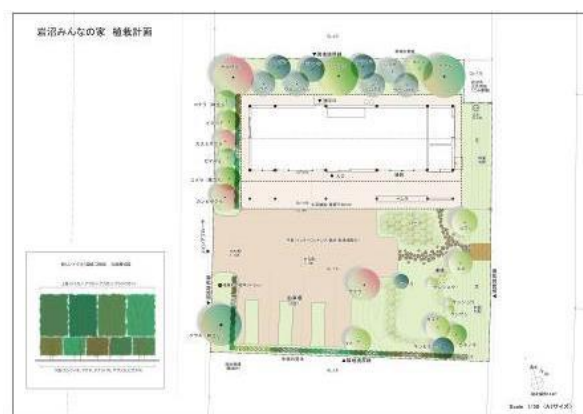


図 35 みんなの家の居久根の植栽計画図面



写真 27 記憶の庭

さらに、居久根の防風効果を学術的に示すため、流体解析ソフト **STREAM** を用いて検討した。風向・風速条件は、宮城県名取市の仙台航空測候所における、最も防風対策が必要な 2 月の平均風速・風向を用いた。解析条件を以下の図 36 に示す。解析範囲は、みんなの家へ風上側に位置する建物や樹林の影響を考慮した。居久根の防風効果を検討するために、樹冠形状や二段垣が再現できる 400mm のメッシュサイズで解析モデルを作成した。

図 37 に、生活高さである地上 1.5m における風向・風速の水平分布の計算結果を示す。また図中 A～C の断面における鉛直分布も示す。水平分布をみると、みんなの家へ西側から到達する 3 m/s 程度の風速は、居久根や建物が影響し、みんなの家の東側では 1 m/s 以下まで減少している場所が見られる。鉛直分布をみると、二段垣の裏に位置する軒下の生活高さにおいて、風速が 1 m/s 未満まで減少していることが分かる。以上より、生活高さにおける植栽の防風効果を数値解析によって予測した結果、特に二段垣として面的に植えた植栽の防風効果が高いことが示され、本研究開発で実装した居久根は優れた防風効果を持つことが実証された

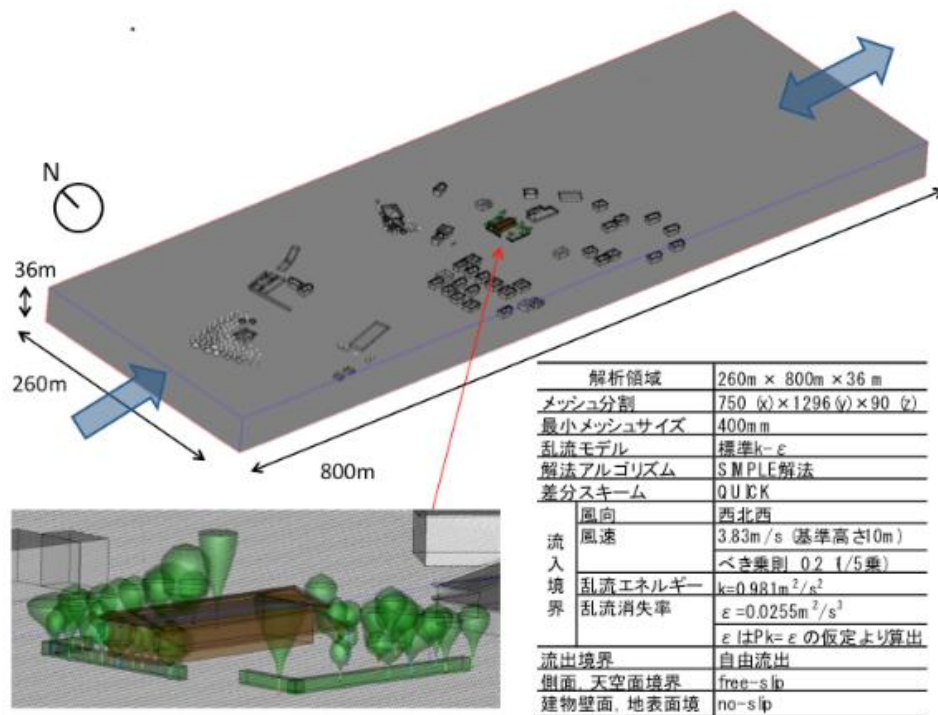


図 36 解析範囲と条件

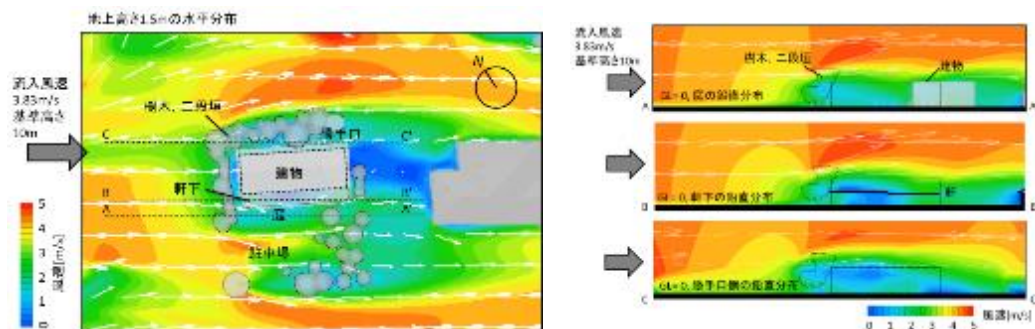


図 37 地上高さ1.5mの風向・風速の水平分布(左)各断面における風向・風速の鉛直分布(右)

・旧集落における活動のヒアリング

2012年度の長谷釜地区でのヒアリングに引き続き、2013年8月6日に相野釜地区住民へヒアリングを実施した。ヒアリングの焦点は、1) 相野釜地区における自然とのかかわり、2) それをめぐる地域コミュニティ、3) 震災前の自然環境についての記憶や想いを抽出することであった。

玉浦地区の東に広がる海岸林は、江戸時代から防災林として植林が試みられてきたが、近年の動きとして、1934年に始まる海岸防災林事業での植林が震災前の松林を形成する上で大きな役割を果たした。相野釜集落もこの松林に隣接した地区であり、植林と管理に関わってきた。松林の所有に関しては、国有林、県有林、市有林と町内会とは別の団体登記による団体（共有地組合）所有、個人所有に分かれているものの実際の植林や日常的な管理は住民の手によるものであった。

昭和30年以降、沿岸部の松林の維持管理が集落組織によって継続的に行われてきた。松林は、昭和30年代から昭和50年代にかけて、営林署からの委託を受けて、地元住民の組織する営林組合や婦人学級（主に農家の嫁により構成されていた）によって植林されたものである。日常的な管理として、住民による松の木の下刈りと松葉さらいが行われていた。松葉は、家庭で焚き付け用に使われており、当時の暮らしにおいては貴重な燃料であったため、松葉さらいの際には、各

家庭から一人以上が参加し、松葉を手に入れたという。また管理の一環として松林でのキノコ採りも行われていた。

Sさん（女性、60代）は、植林作業は、当時地区外から嫁にきた女性にとっては、数少ない社会参加の機会であったという。また、この植林作業には、1日当たり当時の金額で300円程度の給料が出されていた。わずかの給料でも、農村女性にとっては、ささやかな喜びであったという。また、松林は農作業の休憩場所としてもしばしば利用されていた。こうした点から、松林は防災を目的として作られたものの、維持管理のための地域活動がなされたり、休憩場所として立ち入ったりする場となっており、地域コミュニティの場ともなっていたことがわかる。



写真 28 ヒアリングの様子

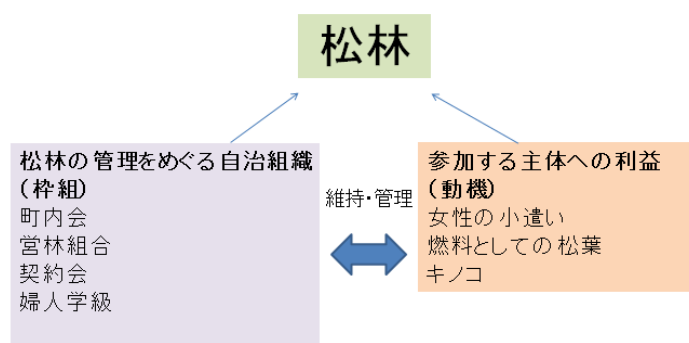


図 38 松林をめぐる集落内の自治組織

（2）津波で失われた沿岸景観の再現（プロシージャルモデルによるデジタルアーカイヴの作成）

津波によって失われた岩沼市の沿岸集落を対象に、被災者へのヒアリング調査などを基にプロシージャルモデリングを使って被災前の集落を再現し、ワークショップなどを通じてフィードバックを得て精度を上げつつ、今後のまちづくりに活用する取り組みを行った。

かつての集落を3次元の仮想空間として再現するためには、集落全体の風景や、隣の集落、海岸や防潮林との位置関係を見渡せるような俯瞰的なスケールから、集落内の道からみた景色、各住宅の庭先など各々が記憶にもつ生活空間のスケールまで自由に横断することが重要である。そこで本研究では大規模な領域を3次元化するために、プロシージャルモデリングで詳細なモデルも大量に扱うことが可能なソフトウェアであるCityEngineを用いることとした。CityEngineは、プロシージャルモデリングで2次元データから凹凸のあるテクスチャー付きの3次元の建築物や道路を作成するソフトウェアである。Computer Graphic Architectureのプロシージャルモデリングのための構文（CGA Shape Grammar）によって、モデルの形状やテクスチャーのマッピング

ングの種類などのルールを記述し、それらのルールを繋げて3次元モデルが作成される。ルールは、分割、移動、回転、押し出し等の単純な組み合わせにより、建物の形状や大きさなどの3次元の形状のパターンや属性が決められる。それを、2次元データに定義された土地の大きさや建物の種類などの条件へ合わせることで、個体差をもった形状のモデルを、広範囲にわたり短時間で作成することが可能となる。また、シェープファイル、Geodatabase (GDB)、地形データ (DEM) などのGISデータの位置や属性情報を読み込むことができる。それらの情報がない場合には、DXF形式としてCADデータや地図画像からトレースしたデータを道路や敷地として使用することができる。

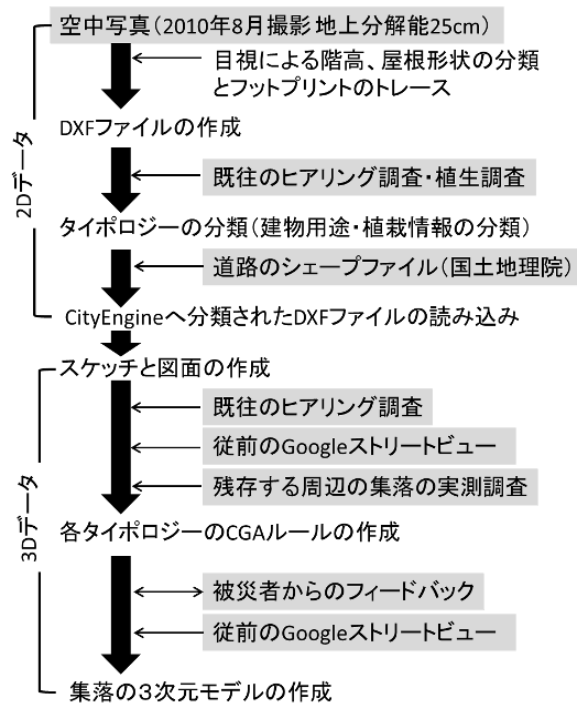


図 39 再現作業のプロセスと使用したデータ

図 39 に作成作業のプロセスと使用したデータを示す。3次元化のベースとなる2次元情報には、震災前の2010年8月に撮影された空間解像度25cmの空中写真（岩沼市提供）を用いた。本対象地の震災前GISデータでは、繰り返された増改築が反映されていなかったり、敷地によって母屋と納屋の区別が統一されていなかったりしていた。また納屋モデルの再現の欠損を防ぐためにも、空中写真から屋根形状（入母屋、寄せ棟、切り妻、入母屋と切り妻の組み合わせ、陸屋根の5種類）、階層（平屋と二階建ての違い）を判別した上で、各建物をトレースした。居久根や庭木などのランドスケープ要素も空中写真から植栽範囲をトレースした。トレースしたデータはDXFデータへ変換し、被災者へのヒアリング調査や植生調査を基に、建物用途や植栽の形態別にタイポロジーとして分類し、CityEngineで読み込んだ。建物タイポロジーのルールは、被災者へのヒアリング調査から建物の使われ方を推測し、似た形状の建物を参照しつつ作成した。その際、専門書や残存する周辺集落の現地調査、震災前のGoogleストリートビュー（以下、ストリートビュー）から寸法や開口部の詳細を推定した。植栽タイポロジーのルールは、植生調査の結果を基に樹高や樹種を決めた。本研究では複数の建物や植栽により構成される、集落全体の風景の再現とその中での記憶の抽出を目的としているため、最初のモデルでは、個々の建物や樹木1本1本を厳密に再現しないこととした。複雑な敷地に立つ建物や、増改築により建物の形状が複雑となっている場合は、手動で修正した。また撮影された時期により、情報収集に使用した資料では再現されていなかった家や過去に伐採された樹木などについては、被災者へのヒアリングの際に指

摘を受けて適宜追加・修正を加えた。

震災直後から進められていたヒアリング調査の中では、震災前の空中写真を用いて、自宅の建物をトレースしながら各住宅の敷地内の空間構図が図面化された、これらの図面（相野釜 6 軒、長谷釜 3 軒）を基に、住宅の基本形状と要素を決定した。対象地の住宅は、伝統的には茅葺き屋根であったが、震災直前は在来工法の住宅にほとんど建て替えられていた。敷地の形状や場所に関わらず、ヒアリングがされた全ての住宅で玄関が南側に位置しており、多くの住宅で納屋が母屋と横並びに建てられていた。これは、集落の多くでは農業が営まれており、納屋は農機具入れや、乾燥器小屋、作業場や物置として用いられていたことや、母屋の南側に縁側があったこと、低平地でありどの住宅でも十分な日射を受けられるなどの地域性が影響したものであると考えられる。また、母屋から納屋や庭先まで雨にぬれずに移動できたという記憶も紹介されたことから、母屋と納屋は、屋根や下屋で連続していたと予想された。

植栽については、対象地域周辺で伝統的にみられる、冬の北西からの季節風や海風を防ぐ屋敷林（居久根）や、敷地内の家庭菜園や、育苗用のビニルハウス、などが挙げられた。日常的に自宅周辺の屋外空間を積極的に利用していたこともヒアリング調査の過程で示された。

以上のような基本情報をもとに、ヒアリングの対象住宅以外でも同様の空間的特徴がみられることを、震災前の空中写真から目視で確認した。以上の検討から、対象集落の固有の風景を構成する要素として、母屋（屋根形状をもとに 5 種類）、納屋（平屋と 2 階建て）、ビニルハウス、居久根、庭木などの中木、防潮林などの高木、街路樹や単木、生け垣、ブロック塀の合計 14 種類のタイポロジーとして分類した（図 40）。これらの分類は、震災前の空中写真から作成した DXF データに反映させた。

ヒアリング調査をもとに、まず震災前の空中写真とストリートビューから抽出できた全住宅の画像より、対象集落内で数が多く、典型的と見られる各タイポロジーのパターンを抽出した。その上で、対象地周辺に残存する類似した建物の写真などから推測し、屋根勾配や階高、窓の寸法などを決定しルールに組み込んだ。植栽関係のタイポロジーの樹種や寸法は、植生調査の結果を基にした。以上のモデルを、CityEngine の CGA ルールとして記述し、抽出した DXF データへそれぞれ適用した。更に、被災前のストリートビューや空中写真と照らし合わせながらバルコニーの有無、玄関にかかる屋根の有無、下屋の有無、下屋の出現方位、窓の高さ、窓の数、生け垣や塀の種類などの調整はワークショップと平行しながら手動で行った。

| | 母屋 | | | 納屋 | | |
|---|---|---|---|--|---|---|
| 航空写真 |  |  |  |  |  |  |
| 現地写真、 ストリート ビュー |  | | |  | | |
| ビニルハウス | 居久根 | 庭木 | 防潮林 | 街路樹など | 生け垣 | ブロック塀 |
|  |  |  |  |  |  |  |

図 40 集落を構成するタイポロジー

上記で作成した3次元情報を用いてワークショップを行った。玉浦西地区まちづくり住民協議会の中で時間を設け、2014年4月から7月にかけて計3回にわたり、作成した3次元モデルを用いてワークショップを行った。会場に集まった玉浦西まちづくり住民協議会のメンバー10名程度に対し、会場内のホワイトボードへ3次元モデルを投影した。各会の参加メンバーは50代から80代、男女比は3:2程度で構成されていた。約半数名は毎回同じメンバーが参加した。

集落ごと順に3次元モデルを投影し、各集落の代表者にホワイトボードを指しながら話してもらい、その内容を記録した。皆で共通のスクリーンを眺めながら記憶をよみがえらせることにより、相乗的に活発な発言ができることを期待し、会場内の同じ集落の出身者からも自由に発言をしてもらった。3次元モデル内を移動する操作は話し手の指示を受けながら筆者らが補助した。ワークショップに参加したいいずれのメンバーも既に地図を使いながら自然環境と暮らしの関係や、集落の構造、コミュニティの仕組み等に関するヒアリング調査を受けているため、3次元モデルを用いた本ワークショップでは、モデルの訂正指示も中心に、なるべく空間に関する内容を話してもらえるように依頼した。

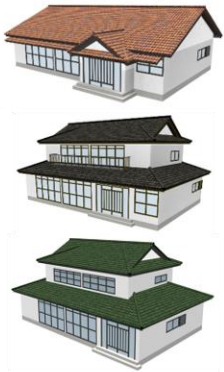

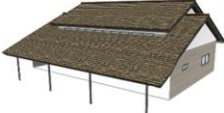



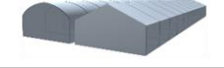

| タイポロジー | 3次元形状の要素 | ルール | モデルの例 |
|--------|---|--------------------|--|
| 母屋 | 屋根形状 | 5種類 |  |
| | 屋根の色 | 5種類 | |
| | バルコニー | 有/無 | |
| | 階数 | 1階/2階 | |
| | 1階窓 | 掃き出し窓4枚2組、腰窓4枚1組など | |
| | 2階窓 | 掃き出し窓4枚2組、腰窓4枚2組など | |
| | 玄関の方位 | 南側を基本(変更可) | |
| | 玄関の屋根 | 有/無 | |
| | 2階の位置 | ランダム | |
| | 下屋の有無 | 有/無 | |
| | 下屋の方位 | 玄関側1面、玄関と反対側2面、1面 | |
| 納屋 | 屋根 | 切り妻 |  |
| | 屋根の色 | 3種類 | |
| | 主要開口部の位置 | 南側を基本(変更可) | |
| | 階数 | 1階/2階 | |
| | 2階の高さ | 1m, 1.5m, 2mなど | |
| | 下屋 | 主要開口部側1面、反対側2面、1面 | |
| 庭木 | 下屋の柱 | 有/無、本数、位置を変更可 |  |
| | | | |
| 居久根 | スギ、マツ、ケヤキ、タブノキ、中低木のツバキ、カキノキ等の実写画像を3-15mで0.05本/m ² の密度で出現 | |  |
| 庭木 | マツやカエデ、ナンテン、ツゲなど実写画像を1-3mで0.1本/m ² の密度で出現 | |  |
| 防潮林 | アカマツやクロマツなど実写画像7-25mで0.05本/m ² の密度で出現 | |  |
| 街路樹など | サクラとケヤキの実写画像を5-10mで出現 | |  |
| ビニルハウス | 形状 | カマボコ型、屋根型 |  |
| | 高さ | 2m(変更可) | |
| 生け垣 | 植栽のみ | 0.8-2mで出現 |  |
| | ブロック塀(0.3m)+植栽 | 0.8-2mで出現 | |
| ブロック塀 | 1.2mの高さでブロックを出現 | | |

図 41 各タイポロジーのルール

3回のワークショップを通じて、住民からのフィードバックを受けながらモデルの精度を高める際、住民のモデルの指摘事項と共に、それ以外に発せられる集落の景色や風景に関する発言を中心に整理し、3次元モデルのどの部分に住民が着目し、空間を認識しているのかを検討した。毎回の参加メンバーは固定されていなかったことから、それぞれの家の庭先は含まず、集落全体の風景と道路からみた街並みについてのみ着目した。発言は全て記録し、(a) 3次元モデルへの指摘事項以外の発言、(b) 3次元モデルに対する指摘事項に分類した。

第1回目（2014年4月27日の第17回復興まちづくりワークショップ）では、空間を認識するために2次元で表示し、集落の目印となる神社やお墓などの位置を把握した上で家の位置を確認しており、(a)の最も多い発言は、家や神社などの建物や樹木の有無であった。(b)の指摘事項では、建物の色や階層が異なること、植栽が少ないこと、塀がないことなどの項目が多く、集落のイメージとは大きく異なっていたことが予想された。それらを踏まえ修正として、建物位置の調整や、建物の抜けがないよう修正し、神社や大イチョウの追加をした。

第2回目（2014年6月28日の第18回復興まちづくりワークショップ）では、1回目で追加した神社などの集落の代表的な建物のモデルが追加されたことにより、(a)として神社周辺でのお祭りの様子や、公会堂の屋上津波から助かった話、分校の周りのサクラなどが挙げられると共に、神社の灯籠や階段などの細かな指摘もあった。(b)の指摘事項では、第1回目で指摘され修正した塀に対し、建物や道路との間隔を更に指摘された。また、ビニルハウスや塀越しの家の見え方の指摘もあり、道路からの風景として塀やビニルハウスと、そこから見える住宅や植栽を認識していたことが示唆された。そこで、塀から見える風景として重要な、住宅の屋根の厚みや形状、バルコニーなどの大幅な修正、塀や建物の位置の再調整を行うために、建築系の専門家やモデル修正の作業員を増員して修正した。

第3回目（2014年7月20日の第19回復興まちづくりワークショップ）では、(a)として住民が説明する画面を見た他の住民から、自分や知人の家を見つける声が挙がった。また、ブロック塀がつづく集落の街並みを見て、震災前の街並みの再現として満足する声も挙げられた。(b)では神社への更なる指摘として、参道の追加などが挙げられた。また前回までは見られなかった建物の屋根形状を住民皆で思い出し、指摘する場面もあった。

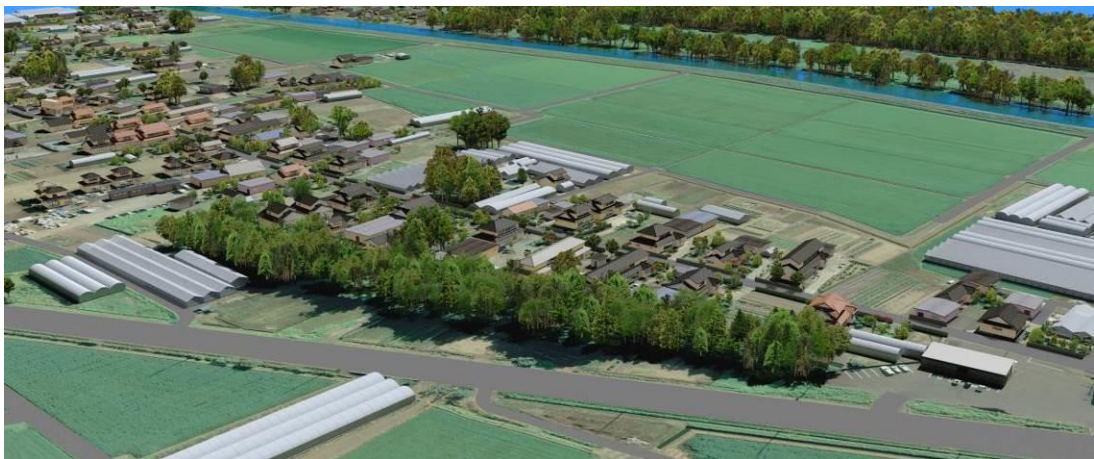


図 42 再現した集落景観

第3回目のワークショップでは、改良された3次元モデルをウォークスルーでどのように見ることができるかを紹介した後に、各集落から1名を選んで、3次元モデルを画面に映しながら集落の紹介をしてもらった。その際に、どの視点からどの角度で集落を見るかは説明者に指示してもらうようにした。

この結果、プロシージャルモデルによる街並みの再現と、集落を代表するような建物や植栽のシンボルのモデルとを組み合わせることにより、接道部の塀、道路から見える住宅や植栽などの風景が思い出されたこと、さらに空間情報に関する記憶だけでなく、その場所にかかわる記憶が想起されたことが示された。さらに、場自体に関わる記憶を超えて、場を媒介にしてかつての大事な思い出が思い起こされたことが示された。特に、場所にかかわる記憶や、場を媒介にしてかつての大事な思い出までが思い起こされたのは、ウォークスルー機能によって関心のある空間を目にした時である。このような想起がもたらされたのは、プロシージャルモデリングによる3次元モデルの利点であるといえる。

3D CG ソフト等を用いて 一つ一つの要素を再現する方法に比べて、プロシージャルモデリングは、取得可能な情報が限られている場合でも建物や植栽などの集落を構成する要素のタイポロジーを決定し、現地調査やヒアリングからそれぞれのルールを作成できれば、作業を省力化でき、かつ景観の再現精度を高めることができるということが本研究から示唆された。

しかし本研究の取組みでも、ヒアリングを重ねて実際の集落に近づけようとする、ルールが複雑になり、変更可能なパラメーターが増加していった。その結果、各建物に対してテクスチャーや開口部の位置など、手動でパラメーターを調整する必要が生じた。このように一旦対象地全体の再現を行った後に、さらに精度を上げていく場合には、引き続き時間と人員を要することが今後の課題として示された。しかし一つ一つの要素を個別に再現する方法では対象とする要素の数だけ作業が増えていくのに対して、プロシージャルモデリングでの各種パラメーターの手動設定は将来のルール化に繋がる可能性が高い。すなわち、作業を重ねることが単純な労力の増加を意味せず、将来はより効率的に成果を得られるようになる可能性がある。この点はプロシージャルモデリングの利点であるといえる。

またプロシージャルモデリングでは、テクスチャーや屋根の厚みなど、予めルール化されているパラメーターであれば、瞬時に建物を一括して変更し可視化できることから変更の効果を視覚的に確認することができる。そのためワークショップを通じてより精度の高い情報の取得が可能となった。さらに、再現する3次元モデルが詳細になるほど、集落での暮らしの記憶、思い出までが想起され、紹介されるようになった。今後、暮らしの記憶、思い出を整理しつつ、そのような記憶を導き出す風景の要素再現についての発言を分析することで、どのルールが対象の集落らしさを表すのかを明らかにできれば、復興まちづくりのルールづくりに活かせる可能性もあるといえる。

作成した3次元モデルを用いてワークショップを行った結果、屋根の厚みやビニルハウスの高さ、道路からみた街並み、集落からみた防潮林の景色など、地図などからは判別できない住民の空間的な記憶が表出された。またプロシージャルモデリングによる街並みの再現とシンボルモデルの組み合わせによる3次元モデルが空間自体の記憶だけでなく、空間にまつわる記憶、さらには空間を媒介にしてかつての思い出を想起させることに有用であることが示された。

3. 研究開発成果

3-1. 成果の概要

本研究は、「コミュニティがつなぐ安全・安心な都市・地域の創造」という戦略的創造研究において、東日本大震災からの復興を事例とし、「いのちを守る沿岸域の再生と安全・安心の拠点としてのコミュニティの実装」をテーマとして実施したものである。得られた「成果」は、以下の通りである。

成果1：「コミュニティ・レジリエンス」論の構築を行った。

本研究では、大規模災害からの復興について、「回復力（レジリエンス）」を視座におき、計画論の構築を行った。その際、問題を構造化して捉えることが重要であるという論点から、レジリエンスを、「社会のレジリエンス」、「環境のレジリエンス」、「文化のレジリエンス」という3つの柱から考察を行い、総体として立ち上がるものを「コミュニティのレジリエンス」と定義した。

この研究の特質は、現実に進む復興と併行して行ったものであり、仮説を踏まえた社会実装を行った。その結果、対象とした岩沼市の事例は、1000人規模の集団移転が被災地では始めて実現したものであり、かつ人口減少にも歯止めをかけることができた。最大の懸案事項であった新しいコミュニティの形成も、コモンズ（居久根、公園等）という社会的共通資本を導入することにより動きだしている。「コミュニティ・レジリエンス」論の内容については次章で詳述するが、これまでの計画論との根本的な相違は、「誰が、何処で、何をしたか（人・場・アクティビティ）」という問いに対して、時間軸の導入を基本に据え、ステークホルダーを明らかにし、協働のプラットフォームをつくりだしていったことにある。また、人びとのコミュニティへの理解を深める技法として、プロシージャルモデルによるデジタルアーカイブの製作を行った。

この成果は、日本学術会議提言に反映され、2012年12月5日、及び2014年9月22日に公表された。

・日本学術会議 環境学委員会環境政策・環境計画分科会

「「ひと」とコミュニティ」の力を生かした復興まちづくりのプラットフォーム形成の緊急提言、2012年12月5日

<http://www.sci.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-22-t166-1.pdf>

・日本学術会議 東日本大震災復興支援委員会 災害に対するレジリエンスの構築分科会、
「災害に対するレジリエンスの向上に向けて」2014年9月22日

<http://www.sci.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-22-t140922.pdf>

成果2：災害時における雇用・経済の持続性について、社会的共通資本としてのコミュニティの維持が重要であることを、統計分析と企業調査から明らかにした。

2012年に行われた総務省統計局「就業構造基本調査」を特別集計し、プロビットモデルなどを用いて統計分析した結果、災害によって離職・休職した人のなかでも、避難を継続していたり、避難後に転居した場合ほど、無業を継続していたり、さらには就業を断念する統計的に有意な傾向が観察された。そこからは、岩沼市で実装された防災集団移転促進事業のすみやかな実現によるコミュニティの維持が、被災者の雇用や生活の維持にとってきわめて重要であることが明らかとなった。

成果3：今後の減災政策の基本となる多重防御における海岸林の役割と整備方針を、津波被災の実態調査、および歴史的に形成されてきた文化的景観という視点から提案を行った。あわせて、空間地理情報処理技術、UAV、生態学調査を統合し、革新的沿岸域調査の方法論を提示した。

本研究では、沿岸地帯には、微地形に応じた多様なエコシステムが存在し、これが減災、生物多様性に大きな貢献をしていることを明らかにした。この成果は、日本学術会議提言に反映さ

れ、2014年4月23日公表された。

日本学術会議 東日本大震災復興支援委員会 災害に強いまちづくり分科会、環境学委員会
環境政策・環境計画分科会

「いのちを育む安全な沿岸域の形成に向けた海岸林の再生に関する提言」2014年4月23日
<http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-22-t140423.pdf>

成果4：沿岸域の環境モニタリングと復興のデジタルアーカイブの作成

G空間情報技術、生態学調査の協働により、沿岸地域の環境モニタリングを継続的に行う革新的技術開発を行った。また、小型UAVにより復興の経緯のデジタルアーカイブを作成し、被災者や行政の皆さんへデータの提供を行い、復興を身近なものとして、実感していただくことに寄与した。

以下、この4つの成果に焦点を絞り、詳述する。

3-2. 各成果の詳細

3-2-1. コミュニティ・レジリエンス論の構築（成果1）

コミュニティ・レジリエンスとは、「危機に瀕した際に、コミュニティが状況の変化を認識し、判断を行い。回復・再生・創造に至る時間軸を有するプロセス」と定義する。計画論の構図は、図1に示した通りであり、ここに時間軸を導入し、自助・互助・共助・公助のあり方を検討し、レジリエンスの向上につながる施策のうち本研究開発から導きだされたものについて、簡潔に記載する。なお、以下の図中のSRは社会のレジリエンス、ERは環境のレジリエンス、CRは文化のレジリエンス、CMRはコミュニティのレジリエンスを意味する。

① コミュニティ・レジリエンス：第一ステージ（発災直後）：人の絆の継承

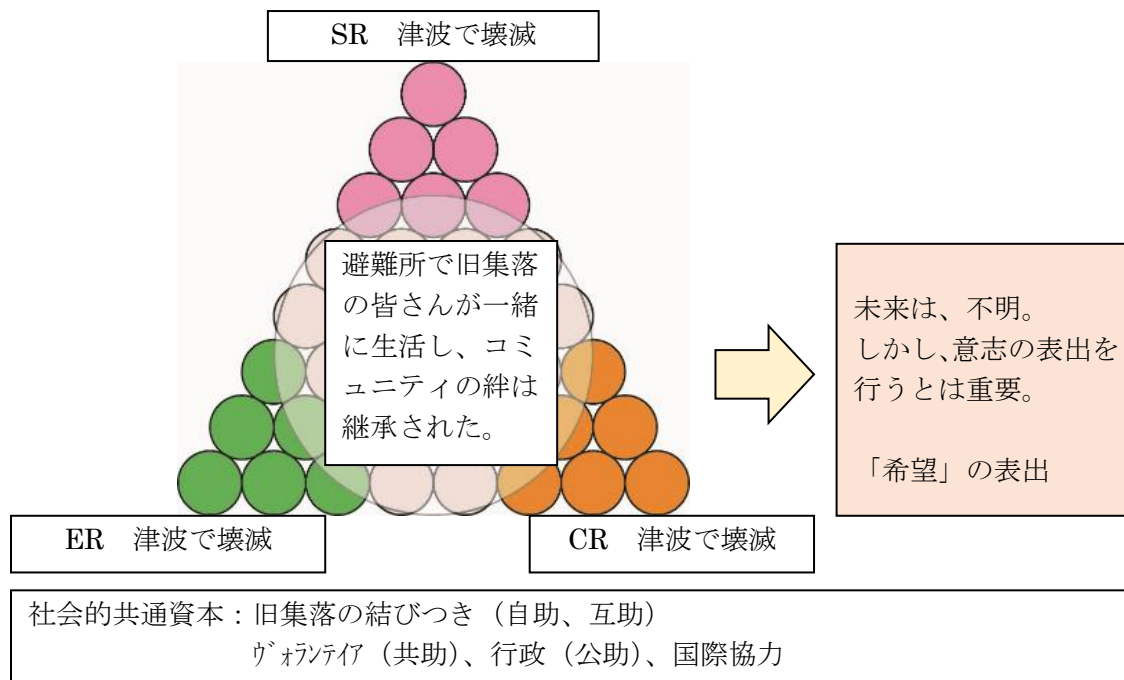


図 43 コミュニティ・レジリエンス：第一ステージ：人の絆の継承

<レジリエンスの向上につながる施策>（いわぬまモデル）

- ・すべてが失われたが、眼に見えない人の絆は継承させる。（避難所でまとまった生活をする）
- ・実現の道筋が見えなくとも、最も基本となる理想像の意志表出を行う。

（岩沼の場合：初期2011年4月18日における集団移転の希望の表出）

- ・速やかな国際協力の受け入れ（仙台空港の存在とトモダチ作戦）

② コミュニティ・レジリエンス：第二ステージ（3～6ヶ月）：希望のデザイン

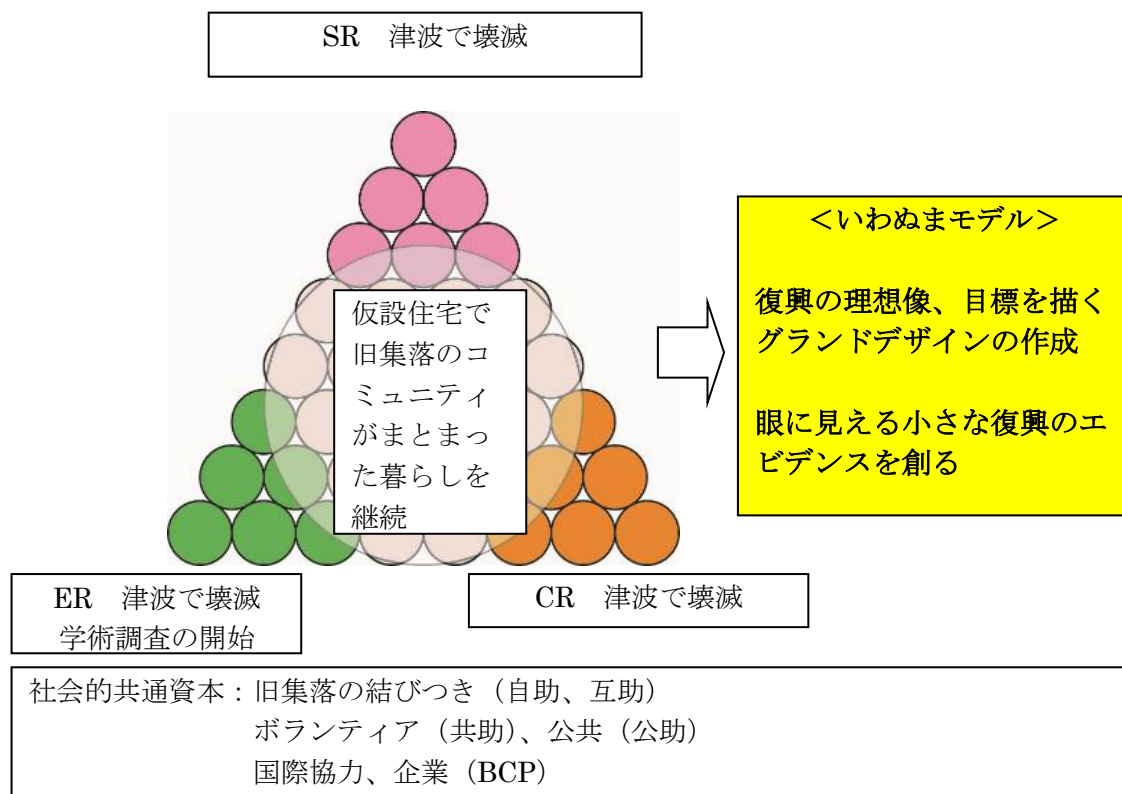


図 44 コミュニティ・レジリエンス：第二ステージ：希望のデザイン

＜レジリエンスの向上につながる施策＞（いわぬまモデル）

- ・速やかな復興実現のためには、「目標」の設定がすべてに優先して必要。
- ・すべてが失われた時には、大きな「希望」が必要
- ・実現の道筋が困難であっても、最も基本となる理想像「グランドデザイン」を描く。
(岩沼の場合：2011年8月7日にグランドデザインを策定)
- ・旧集落の人びとが、バラバラにならず、顔の見えるところで、共に暮らすことが重要。
- ・自助・互助・共助・公助・国際協力など、あらゆる支援の集中的導入が必要な時期。
ペアリング支援など、大規模・広域災害への、新しいシステムの開発が必要。
岩沼では、社会福祉協議会が、この取りまとめに大きな役割を果たした。
- ・学術調査による、平常時とかわらない地域分析がグランドデザイン作成の前提となる。
岩沼の場合には、ペアリング支援方式を採用し、大学がこの地域分析、基礎調査を行った。
今後、被害が予想される市町村では、事前復興としてグランドデザインを市民参加により、つくることがのぞましい。
- ・眼に見える小さな復興のエビデンスを積み重ねていくことが重要である。
(岩沼の場合：復興トマトの栽培、頒布)

③ コミュニティ・レジリエンス：第三ステージ（1年～2年）：被災者が主役のまちづくり

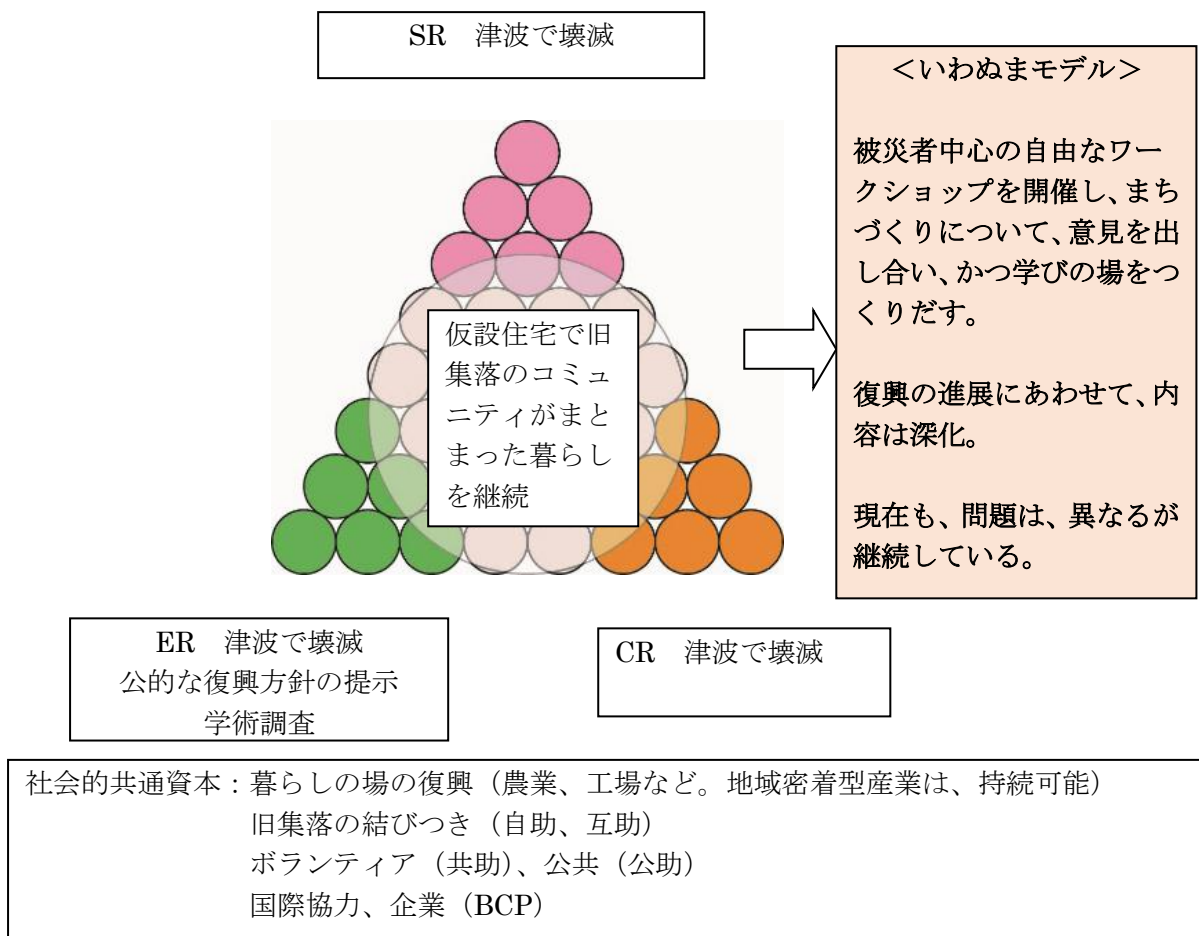


図 45 コミュニティ・レジリエンス：第三ステージ：被災者が主役のまちづくり

＜レジリエンスの向上につながる施策＞（いわぬまモデル）

・「いわぬまモデル」の最も大きな特色は、行政計画に移行する前の時期に、被災者が中心となり、復興まちづくりについて、自由で闊達な意見を表出する場を持ったことであった。一般にまちづくり、特に復興計画は、専門家でなければ作成することは困難であると考えられているが、「被災者の皆さんが復興まちづくりの主役」であるという原則を尊重し、まず被災者の皆さんが自ら考え、創り出すプロセスのデザインをしていくことにより、その後の合意形成を早めることが実証された。

・この過程において重要なことは、地域を歩き、よく調べ、互いに学び、他者を尊重することを共有することである。すなわち、ワークショップのルールは、以下の3点である。

- ① 思ったことを、自由に発言する。
- ② 他者の意見を批判しない。
- ③ 最後にグループで意見をまとめて発表する。

このような過程を通して、身近にあって気づくことのすくなかった文化的な地域の資産（居久根など）の発見が行われ、復興まちづくりに活かされることとなった。

・ワークショップは、文字情報のみでは不十分であり、必ず具体的な空間に着地させる必要があり、適切な精度の図面に基づいて行う必要がある。

④ コミュニティ・レジリエンス：第4ステージ（被災後2年～3年）
行政計画としてのまちづくり

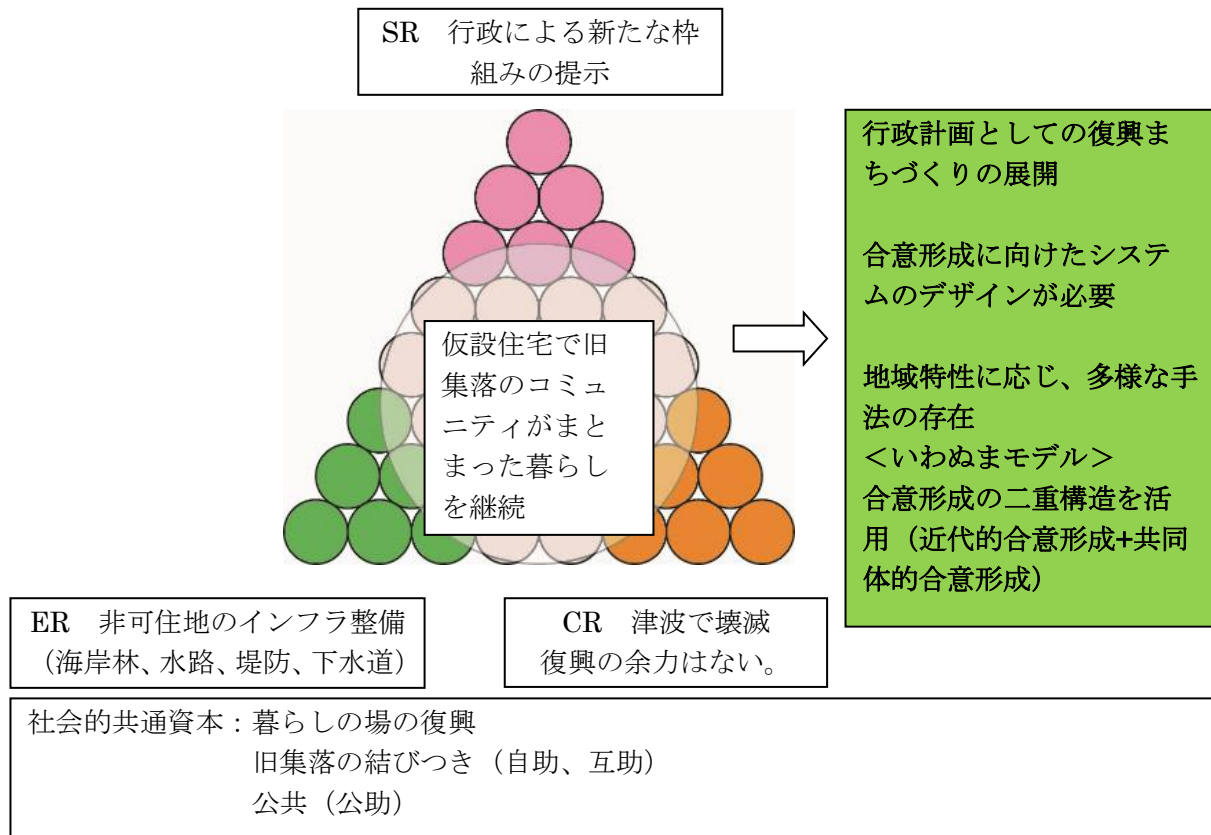


図 46 コミュニティ・レジリエンス：第四ステージ：行政計画としてのまちづくり

＜レジリエンスの向上につながる施策＞（いわぬまモデル）

・通常まちづくりは、行政の設置した委員会に行政により、一定の基準にもとづいて選定された委員が一同に会して話あいが行われ、決められていく。これが、近代的民主主義にのっとったルールであるが、「いわぬまモデル」の特色は、同時に前近代的な意思決定システムを共存させ、草の根型の合意形成システムを採用したことにある。

これは、いわぬまの復興まちづくりで、自然の成り行きとして、実行された方式であった。すなわち、市により指名された委員は、各集落の代表であったが、彼らは、最終的な決定権は有しておらず、案件は必ず集落に持ち帰り、「寄り合い」を開くことにより合意の形成がはかられた。このため、合意形成の話あいは、膨大な回数となったが、草の根型合意形成が地道に行われたことが、被災地における復興実現の最初のケースとなる結果に寄与した。

・行政計画を進めるにあたっては、様々の外部からの支援も重要である。限られたマンパワー、予算の中でのまちづくりであるので、多様なステークホルダーが、できる支援を行うことが重要である。岩沼のケースでは、学識経験者として、建築の専門家、ランドスケープの専門家、まちづくりの専門家が加わり、まちづくりに適切なアドバイスをを行った。

・行政計画にもとづき計画策定にあたっては、被災者の学びの経験が大きな影響を与える。岩沼の場合は、前段の自由なワークショップにおいて被災者が学んでおり、自らの意見を述べる基盤がある程度、整っていた。環境に対する学びの場をどのように備えるかは、今後の課題である。

⑤ コミュニティ・レジリエンス：第5ステージ（被災後3年～）
自力再生によるまちづくり

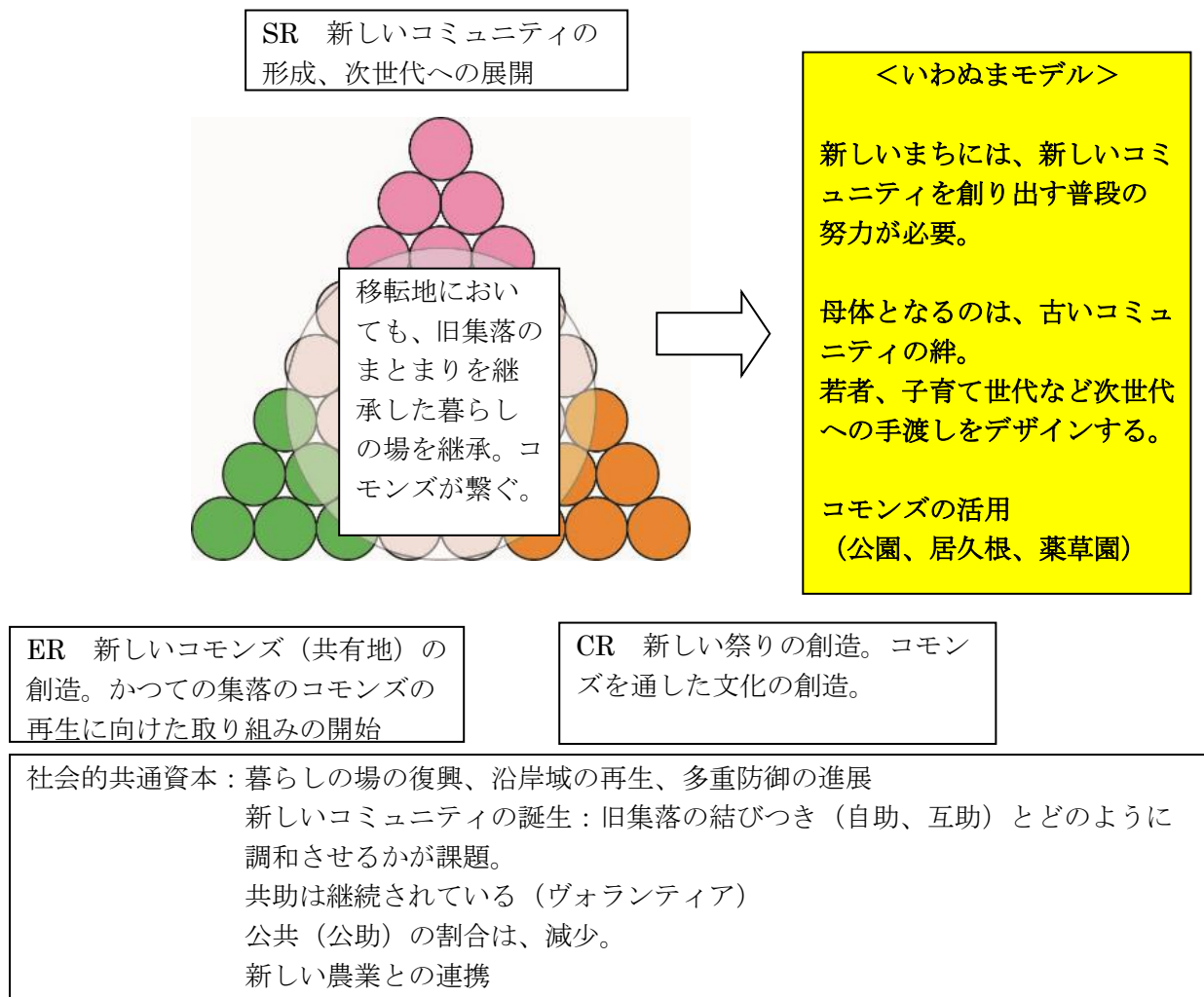


図 47 コミュニティ・レジリエンス：第五ステージ：自力再生によるまちづくり

＜レジリエンスの向上につながる施策＞（いわぬま・モデル）

・集団移転の実現に伴い、将来のレジリエンスの向上につながる仕組みをどのように創り出していくのが課題となる。

「いわぬま・モデル」として提案するのは、以下の施策である。

- ・長い年月により培われてきた旧集落の絆を尊重する。無理はしない。
- ・防災、減災教育プログラムの開発
- ・子供や若者、女性の目線にたった可能なまちづくりの社会実装を行い、具体的な活動の場をつくりだす。すなわち、コモンズの創造（公園の芝生化、居久根、シンボルツリーの植樹、薬草園の整備と薬膳教室などの開催）
- ・多様な主体を受け入れ、自助・互助・共助・公助・国際支援、企業支援を円滑に運営するプラットフォームをつくる。
- ・支援を受けた側から、社会への何らかの還元を試みる。（全国のこどもたちへの環境教育の実施など）
- ・非可住地（沿岸部の集落跡）への多重防御への協力を行う。

以上、本研究の成果の一つとしての「コミュニティ・レジリエンス」について、復興まちづくりの視点から時間軸に添って説明を行った。時間軸の展開の中で、「いわぬま・モデル」において最も重要であるのが、社会・環境・文化のレジリエンスの中央に位置するコミュニティ・レジリエンスに、必ず実態としての人の繋がりが存在していることである。今回の津波では、多くの市町村で、古いコミュニティは維持されることはなく、人びとは、地域の中でバラバラとなり、特に福島の皆さんは、全国へと移っていった。岩沼における早期の集団移転の実現の鍵は、おそらく、このコミュニティが離散しない施策が、時間の軸を越えて、原則として貫かれたことに起因していると思われる。巨大災害時に、コミュニティ離散をどのように防止するか、国家的施策の検討が必要である。

次に示す図 48 は、「いわぬま・モデル」をわかりやすく表示したものである。

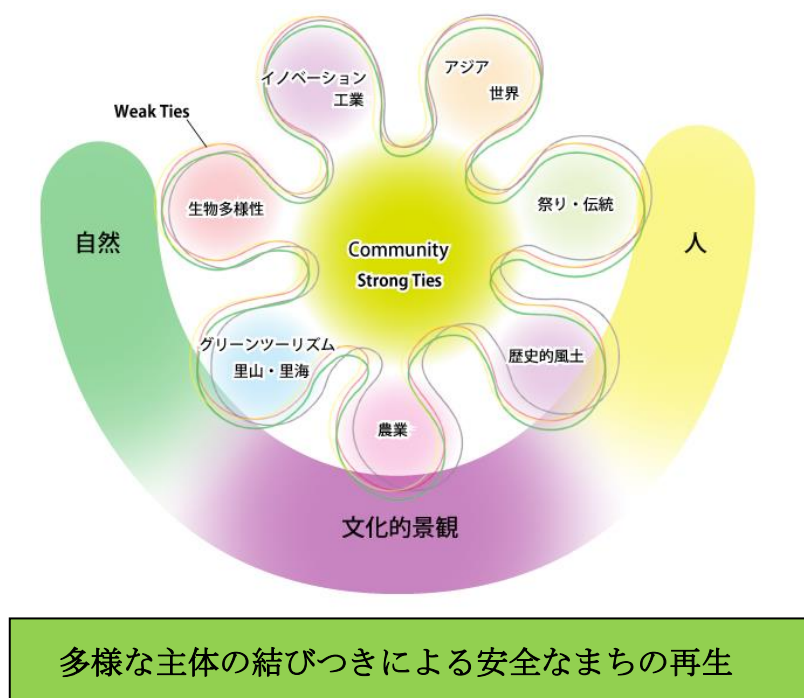


図 48 「いわぬま・モデル」概念図

表 14 は、岩沼市玉浦西地区の防災集団移転促進事業による移転者数と世帯数を、2012年（希望数）と2015年（実績）で比較したものである。岩沼市の防災集団移転促進事業は最も早いといわれるが、移転した人数は、従前の46%（被災前：1784人、移転者：825人）、世帯数は、従前の54%（被災前：515世帯、移転世帯：282世帯）にとどまっている。移転事業が発表された当時（2012年）では、移転を希望する人が従前の80%、世帯数は、79%であり、時間の経過と共にコミュニティを構成する人世帯は減少していることが読み取れる。

このことから、復興において、重要なことは、スピードであることがわかる。仕事や教育、健康など、理由は様々であるが、時間を要する先の見えない復興には、被災者はついていくことができないという厳しい現実が横たわっていることがわかる。今後の施策展開において、最も重要な一つの証左である。

表 14 岩沼市の防災集団移転促進事業による移転世帯および人口の推移

| | 2012年 | | | 2015年 | | |
|-----|-------|-------|------|-------|------|------|
| | 全人口 | 移転人口 | 移転割合 | 全人口 | 移転人口 | 移転割合 |
| 相野釜 | 513 | 385 | 75% | 417 | 194 | 47% |
| 藤曽根 | 80 | 59 | 74% | 80 | 25 | 31% |
| 二野倉 | 359 | 300 | 84% | 359 | 185 | 52% |
| 長谷釜 | 274 | 218 | 80% | 274 | 140 | 51% |
| 蒲崎 | 490 | 398 | 81% | 487 | 221 | 45% |
| 新浜 | 167 | 144 | 86% | 167 | 60 | 36% |
| 合計 | 1,883 | 1,504 | 80% | 1,784 | 825 | 46% |
| | 全世帯 | 移転世帯 | 移転割合 | 全世帯 | 移転世帯 | 移転割合 |
| | 全人口 | 移転人口 | 移転割合 | 全人口 | 移転人口 | 移転割合 |
| 相野釜 | 230 | 172 | 75% | 136 | 63 | 46% |
| 藤曽根 | 20 | 15 | 75% | 20 | 8 | 40% |
| 二野倉 | 101 | 84 | 83% | 101 | 56 | 55% |
| 長谷釜 | 82 | 65 | 79% | 82 | 57 | 70% |
| 蒲崎 | 133 | 108 | 81% | 130 | 77 | 59% |
| 新浜 | 46 | 40 | 87% | 46 | 21 | 46% |
| 合計 | 612 | 484 | 79% | 515 | 282 | 55% |

出展：「岩沼市復興整備計画」

2012 年は、平成 24 年 3 月 30 日発表の第 1 回目の公表、

2015 年は、平成 27 年 2 月 27 日発表の第 8 回目の公表（第 7 回変更）に基づく。

3-2-2. 災害時における雇用・経済の持続性について（成果 2）

災害時における雇用・経済の持続性について、統計的調査、ヒアリング調査を行った結果、以下の施策が重要であると考えられる。

- 災害時における「基金」事業の迅速な実施。

東日本大震災では、2008 年に起こったリーマン・ショックに際して実施されていた緊急雇用対策、なかでも雇用創出基金事業が雇用の創出や維持に一定の役割を果たした。今後の大規模災害に際しても、国の交付金によって都道府県に基金を積み立て、地域の実情に応じた迅速かつ柔軟な雇用基金事業の実施が不可欠であることが示された。

- 社会的共通資本としてのコミュニティ維持の雇用・経済に対する重要性。

2012 年に行われた総務省統計局「就業構造基本調査」を特別集計し、プロビットモデルなどを用いて統計分析した結果、災害によって離職・休職した人のなかでも、避難を継続していたり、避難後に転居した場合ほど、無業を継続していたり、さらには就業を断念する統計的に有意な傾向が観察された。そこからは、岩沼市で実装された防災集団移転促進事業のすみやかな実現によるコミュニティの維持が、被災者の雇用や生活の維持にとってきわめて重要であることが明らかとなった。

- 災害対策としての「グループ」企業支援。

本研究のなかで独自に実施された「東日本大震災後の企業動向調査」（東北・関東地域の企業 2399 社の経営者・役員を対象。回収率 47.0%）からは、災害対策として、雇用対策や税制上の優遇措置に加えて、今回の震災で初めて導入された目的を共通する企業を集团的に支援する「グループ補助金」の拡充を求める意見が強かった。今後も、地域の企業が連携して復興を行うためのグループ支援について、今後より詳細なエビデンスを蓄積した上で、効果的な実施策を災害時には導入すべきである。

- 宮城県岩沼市・名取市の企業への聞き取り調査およびアンケート調査からは、震災前から地域貢献に積極的だった企業ほど、さらに災害後に住民の支援を得やすく、震災後の業績や雇

用の回復や拡大が著しいといった傾向があることも観察された。被災地域においては、企業による持続的な地域貢献が、地域の多様な主体からの愛着や支援の意識を生み育て、結果的に企業の経済活動や雇用の維持・確保を促進するという好循環をもたらすことが、経済や雇用に対する地域貢献効果の背景となっていることが示唆された。

＜成果の入手方法＞

上記の点について、災害後の雇用・経済対策に関心を持つ一般読者に対して広く発信するため、玄田有史『危機と雇用 災害の労働経済学』（岩波書店、2015年）として成果をまとめた。

その成果は、全国紙や論壇雑誌に書評として複数取り上げられるなど、一定の影響をもたらしたと考えられる。その内容として「リーダーシップと企業の復興との関連は興味深い。危機の場合には、経営者のリーダーシップがないと、困難を乗り越えることができないことが数値で示されている。」（毎日新聞書評 2015年4月5日）、「著者は豊富なデータを読み解く形で、政府の緊急雇用対策が再起を目指す人々に、どの程度有効だったのかを考察する。グループ補助金がどの程度、地域再生や雇用に有用だったのか。労働経済学による実証研究が不可欠と指摘」（日本経済新聞書評 2015年4月5日）、「なじみのない土地に避難・転居を余儀なくされ、地域住民同士のつながりが解体されたことのほうが、仕事への影響が大きい。」（月刊『中央公論』2015年5月号書評）といった意見が寄せられた。

併せて同書は平成27年2月刊行後、厚生労働省からの求めに応じるかたちで、同省雇用政策課において、今後緊急雇用対策の立案を担う職員向けに、その内容に関する講義を行った。さらに政府、労使、学者など労働問題に関心のある読者を対象に隔月で約1100部配布されている、日本ILO協議会刊行『Work & Life』（2015年5号）に「大震災と就業」を寄稿し、労働政策の関係者、向けに研究成果の情報発信を行った。

同書のうち、総務省統計局「就業構造基本調査」を特別集計し統計分析を行った論文は、玄田有史「東日本大震災が仕事に与えた影響について」（『日本労働研究雑誌』653号、2014年12月号、100-120頁）として投稿採択されている。その論文は、近年刊行された重要な日本の労働経済学研究の論文を選択・書評される「労働経済学研究の現在－2012～14年の業績を通じて」（『日本労働研究雑誌』2015年2・3月号）に、震災と雇用に関する代表的業績の一つとして選ばれている。その結果として同論文は、今後も震災後の労働問題や雇用対策を検証する際の基本的参考文献として、労働経済学者に中長期的に活用されることも期待される。

さらに今後の展開としては、地方自治体ならびに市町村から、研究成果の報告に関する要請が合った場合には出来る限り応じ、成果の全国への情報提供につとめる。特に首都圏直下型地震ならびに南海トラフ地震による被害が想定されている地域において、今回得られた知見である、事前的な地域、企業、学校などの連携および防災教育・訓練、地区会・町内会などと地元企業などの連携による避難・協力・支援体制作りの重要性などを、事例に基づきつつ、積極的に情報提供していく。

加えて震災後の雇用や産業の維持・拡大に対する社会的共通資本としてのコミュニティ維持の重要性、および「多様な主体の結びつきによる安全なまちの再生」という「いわぬま・モデル」について、実際の導入プロセスをエビデンスとなる統計データを含めて海外に広く発信していく。

3-2-3.いのちを育む沿岸域の形成に向けた海岸林の再生（成果3）

津波被害からのレジリアンスの高い沿岸域の形成のため、沿岸部のエコシステムの再生に向けての学術調査（植生調査）を実施し、その結果を元に、『日本学術会議提言「いのちを育む安全な沿岸域の形成に向けた海岸林の再生に関する提言」』の発信（2014年4月23日）を行った。

同提言の骨子としては、沿岸部においては、微地形に応じたエコシステムが存在し、この多様なエコシステムが減災に大きく寄与するだけではなく、生物多様性を育む基盤となっていること

を明らかにした。このため、現在、画一的なかさ上げによりに行われている海岸林の整備ではなく、実際に津波被害から回復途上にある生態系に即した海岸林の再生を目指すべきとの内容の提言書を、平成 26 年 7 月 3 日に海岸林の所管官庁である林野庁の長官に提出した。

同提言書を提出した際には、すでに、かさ上げを行った人工の地盤上にクロマツの単一植栽が行われていたが、現在は、クロマツの苗木の生産が追いついておらず、工事が進んでいないという現状もあり、提言に基づいた抜本的再検討が必要であると考ええる。

以下、本研究の成果を踏まえた海岸林再生の内容について、簡潔に述べるものとする。

・エコシステム・ユニットの提唱

古来、海岸林は「白砂青松」と称され、松葉かき等の、よりきめ細かな人の管理により文化的景観として維持されてきた。昭和 30 年代以降、このような人と共にあった海岸林は一部の地域を除き放置され、マツノザイセンチュウの被害等により衰退の一途をたどってきた。また、戦後の食糧増産施策で、開墾による農地開発が行われ、多くの海岸林が失われてきた。今回の津波は、このような状況にあった海岸林を直撃し壊滅的被害をもたらした。

現在、海岸林の再生が進められているが、その際に前提としなければならないことは、いかにして「自律する森」としていくかである。少子高齢化、人口減少が続く中で、かつてのような、きめ細かな人為の介入は今後不可能である。そのため、それぞれの海岸林の生育している環境をエコシステムとして捉え、度重なる自然の脅威に対して回復力の高い森を創っていく必要がある。

このエコシステムの構造を明らかにするために行われたのが今回の学術調査である。海岸林は、極めて多様性に富んだエコシステム（微地形、風、傾斜、樹木草本、地被植物、地下水、土壌等）のユニットから構成されていることが明らかとなった。表 15・図 49 は、仙南平野における代表的エコシステム・ユニットを、海岸線からの距離に従って表記したものである。この図表から、海岸林は均一なものではなく多様性に富んでおり、また津波を防御するにあたっては、海岸線からやや内陸に形成されている浜堤の保全と林分の再生が、極めて重要であることが分かった。どのような樹種を植林するかについては、エコシステム・ユニットごとの残存林における出現種をガイドラインとして提示した。

これにより、従来の慣行を踏襲する均一整備や特定の理想像に基づく画一的整備ではなく、千年に一度の津波にも耐える強靱で回復力のある海岸林形成の具体的ガイドラインの一例を提示することができた。また、これにより、生物多様性施策と減災施策の連携も可能となった。もとより、エコシステムは地域固有のものであり、それぞれの地域の海岸林の再生にあたっては、エコシステムに関する基礎調査を地域ごとに実施することが必要である。

海岸林は、強靱な国土づくりに向けて災害リスクから人命・財産を守り、社会生活、産業を持続的に維持していくための防災・減災対策の基盤となる社会的共通資本である。津波の被災を受けた場合にも減衰効果を発揮し回復力（レジリエンス）の高い森林とするため、国及び県は、海岸地域の生態系（エコシステム）の特質を踏まえ、現行の均一整備の考え方から、多様性を踏まえた整備・保全へと方針の転換を行う必要がある。

表 15 海岸林のエコシステム・ユニットとその活用（宮城県仙南平野）

| エコシステム・ユニット | | 海浜植生 (堤防先の砂浜) | 後浜・クロマツ林 (防潮マツ林) | 砂丘林 (クロマツ・落葉樹林) | 海岸性里山Ⅰ (アカマツ・落葉樹林) |
|------------------------|-------|---|--|---|---|
| 樹林高 樹冠植被率 潮のストレス | | 0.5m 0% ++++ | 4～8m 70% +++ | 8～12m 90% ++ | 12～15m 100% + |
| 高木層 | 針葉樹 | | クロマツ | クロマツ、アカマツ | アカマツ |
| | 常緑広葉樹 | | | | モチノキ |
| | 落葉広葉樹 | | コナラ、ヤマザクラ | コナラ、ヤマザクラ、カスミザクラ | ヤマザクラ、ウワミズザクラ、コナラ、イヌシデ |
| 亜高木・低木層 | 常緑広葉樹 | | マサキ、シャリンバイ、ナワシログミ | マサキ、シャリンバイ、ネズミモチ、オオバグミ | マサキ、シロダモ、ネズミモチ、イヌツゲ |
| | 落葉広葉樹 | | ツルウメモドキ、イボタノキ、ドクウツギ、ヤマハギ | ツルウメモドキ、イボタノキ、ヤマハギ、カマツカ | ヤマツツジ、アオダモ類、コマユミ、ヤマグワ、カマツカ、ガマズミ |
| 地 被 | | ハマニンニク、コウボウムギ、ハマヒルガオ、ハマニガナ、ウンラン | ハマヒルガオ、テリハノイバラ、コウボウシバ、ケカモノハシ | テリハノイバラ、センボンヤリ、コウボウシバ、ジャノヒゲ、ヤダケ | テリハノイバラ、ヤブコウジ、ツタウルシ、ジャノヒゲ、アズマネザサ |
| 備 考 | | ハマニンニク、コウボウムギ、ハマヒルガオ、ウンラン等からなる海浜性の自然草原。 | 後浜エリアのクロマツ林。今回の津波では壊滅したが、盛土により植栽基盤が造り出されている。 | 砂丘上のクロマツ林。津波防御の最前線にあり、クロマツの大径木と雑木の若木が混在。かつての集落の入会地。 | 砂丘林の後背地の微高地に立地するユニット。アカマツ、ヤマザクラが優占し、里山の多様な種が生育している。 |

| エコシステム・ユニット | | 海岸性里山Ⅰ、Ⅱ 湿地系 (クロマツ・ハンノキ林) | 海岸性里山Ⅱ (常緑・落葉混交林) | 湿地・潟湖 (水面・ヨシ原含む) | 貞山運河 (運河の歴史的景観) |
|------------------------|-------|---------------------------------------|--|---|------------------------------------|
| 樹林高 樹冠植被率 潮のストレス | | 8～12m 80% +/- | 15～18m 100% +/- | 4～8m（周縁部） 20% +/- | 15m 50% — |
| 高木層 | 針葉樹 | クロマツ、アカマツ | モミ | | クロマツ |
| | 常緑広葉樹 | | ウラジロカシ、アカガシ | | |
| | 落葉広葉樹 | ハンノキ | ケヤキ、エノキ、ヤマザクラ、コナラ、エゴノキ | ハンノキ | |
| 亜高木・低木層 | 常緑広葉樹 | | シロダモ、ヤブツバキ、イヌツゲ、ヤツデ、アオキ | | |
| | 落葉広葉樹 | ウメモドキ、イボタノキ | アオダモ類、ウメモドキ、アキニレ、ヤマウルシ、ズミ | ヤナギ類、オニグルミ、ウメモドキ | サトザクラ |
| 地 被 | | オニナルコスゲ、ヌマトラノオ、シロバナサクラタデ、シロネ | ヤブコウジ、ツタウルシ、ツタ、キズタ、アズマネザサ | ヒメガマ、ガマ、ヨシ、マコモ、サンカクイ、チゴザサ | チガヤ、ススキ |
| 備 考 | | 後背湿地や水路沿いに成立する半湿性の樹林。半陰の林床に湿性草本群落が成立。 | 潮の影響の弱まる海岸林後方の微高地に成立。ケヤキ・エノキ等のニレ科の高木林に、雑木や常緑のカシ類が混生し、里山の多様な種が生育。 | ウエットランドの生態系確保。水域から陸域へ、エコトーンを形成し、縁はヤナギ・ハンノキ林にしていことが望ましい。 | 貞山運河の水面と堤上のクロマツ古木の並木が歴史的景観を形成している。 |

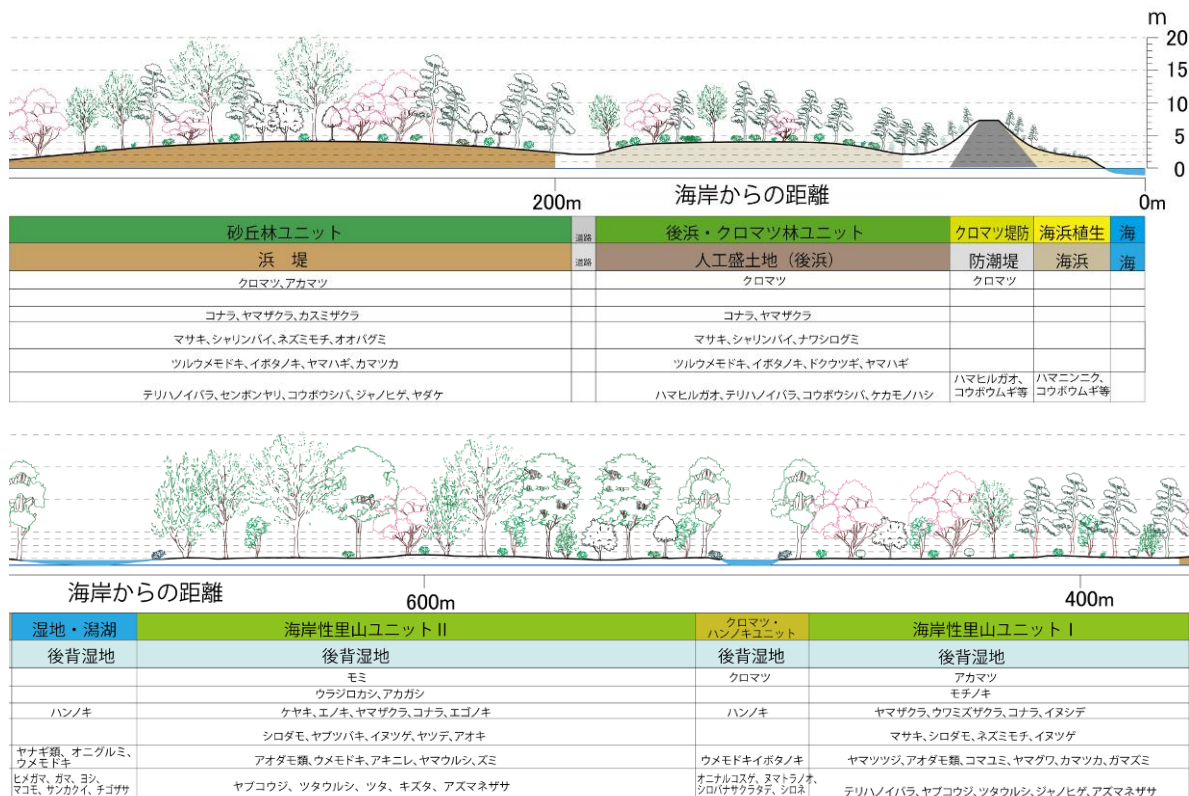


図 49 海岸地域の生物多様性を活かした新たな海岸林整備（海岸林のエコシステム・ユニット図）
（注） 海岸線（上図左端）から、順次内陸部（下図右端）に続く。

以上、いのちを育む安全な沿岸域の形成に向けたエコシステムを踏まえた海岸林の形成について述べてきたが、今回のように超長期周期での津波被災可能地における多重減災システムについては、生態系ネットワークを有する地域ランドスケープ計画の策定が重要である。

2011.3.11 の東日本大震災のような超長期周期で津波被災が予想される地域では、その特性を踏まえた地域ランドスケープ計画が必要となる。本研究で主な対象とした岩沼市を例に採るならば、高台の無い沖積平野が広がる地域であり、津波に対しコンクリート構造物等の所謂土木的防災設備のみに頼らない、緑地による地域全体での多重減災システムの構築が求められる。

すなわち、海岸側から順に、①最前面の自然地形の浜堤を活かした小丘群、②その後背地の既存の貞山堀や潟湖（ラグーン）と連動した生態湿地（津波の流入・緩衝作用が期待される）、内陸側の③海岸線と並行に走る複数列の小堤上の道路（津波の規模に応じた漸層防潮堤）、④集落の外縁を囲む緑地帯としてのコミュニティ・居久根（流木等の漂流物の補足による集落被害低減が期待される）等を組み合わせたランドスケープレベルでの地域減災を計る地域計画の重要性である。それらは非常時の防災（減災）インフラとして機能させつつも、平常時には地域生態インフラ（緑の拠点を結ぶ生態系ネットワーク等）、そして景観・レクリエーション機能を持たせるという考え方である。

特に、残存海岸林の植生調査により「海岸性里山」としての海岸林の存在が確認される中、沖積低地内に点在する居久根が千貫丘陵と沿岸部の海岸林とを繋ぐ飛び石的な樹林パッチとして機能していることも強く示唆され、海岸林（凹地に生じる湿地も含む）と居久根は文化的景観であるとともに、内陸部の丘陵地も含めてそれらが連動して生態的機能（地域の生物多様性を維持する基盤）を発揮する視点の重要性を提示することができた。そして、共有緑地資源の再形成を通じた「環境のレジリエンス」と「コミュニティのレジリエンス」の統合的向上が加味されること

で、コアとなる地域住民のコミュニティと、そこに関わる外部支援者からなる開かれたコミュニティによる地域の文化的景観（減災機能・生態的機能も付与されている）すなわち地域アイデンティティの継承的再生が可能となる。

<成果の入手方法>

レジリエントな海岸林形成にむけてのより詳細な情報は、学術会議提言の中にまとめられている。

・日本学術会議 東日本大震災復興支援委員会 災害に強いまちづくり分科会、環境学委員会 環境政策・環境計画分科会 「いのちを育む安全な沿岸域の形成に向けた海岸林の再生に関する提言」 2014年4月23日

<http://www.sci.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-22-t140423.pdf>

3-2-4.G 空間情報技術による沿岸域の環境モニタリングと復興アーカイブの作成（成果4）

G 空間情報技術による成果としては、主に、① モバイルマッピングシステム（MMS）による360度画像や小型 UAV による空撮データによる復興アーカイブの作成を通じての社会のレジリエンスの向上、② 大型 UAV による超高解像度画像と新しい画像解析技術の導入による新しい環境モニタリング手法開発を通じての環境のレジリエンスの向上があげられる。

①に関しては、被災地域の住民や自治体にデータ提供したことで、地元 NPO や自治体の情報発信や被災地の状況を伝える新聞やテレビ番組などにも利用されている。これらのデータは、被災者の方が復興のプロセスを客観的に認識するのに役立つだけでなく、コミュニティの UAV に対する理解を深める効果をもち、UAV による「現代版火の見櫓」実現に向けた環境の醸成に役だった。残念ながら、官邸ドローン事件の影響による社会環境の変化や関連法規の改正により、当初、社会実装を目指したシステムを防災集団移転地に実装することはできなかった。しかし、これらの開発を進める中で進化した UAV を用いて、2014 年には、長野県南木曾町、広島市の土砂災害地や御嶽山の噴火災害地、白馬村の地震災害地の災害調査や災害対策支援にあたることになった。これらの活動を通して、小型 UAV の災害時における有効性を実証することができた。一方で、課題も多く見つかり、それらの知見は、学会発表だけでなく、「マルチコプター安全運用委員会」による講習会などを通じて周知したり、航空法改正にあたってのヒアリング等の際に制度設計に携わる方々に伝えたりした。このような活動を通して、小型 UAV の災害対策利用を促進することは社会のレジリエンス向上にもプラスに働くと考えられる。

②に関しては、これまで撮影が困難であった画像解像度数 cm 程度という超高解像度画像を大型 UAV で取得し、実踏調査によるグランドトゥールースデータと新しい画像解析手法を導入することで、新たな環境モニタリング手法を開発した。本研究開発では、被災海岸林の個体単位の樹種判別を主な対象として研究を進めたが、この手法は、汎用性が高いと考えられるため、これまで衛星リモートセンシング等では困難であった超高解像度の環境モニタリングに応用できる可能性が高い。研究開始当初は、飛行時間やペイロード(積載可能重量)の関係で、大型 UAV でしか取得が困難であったが、最新の小型 UAV では、飛行時間では及ばないものの大型 UAV に積載していたものと同程度の一眼レフカメラや GNSS を積載できるペイロードを有しているものもある。これらを利用した超高解像度の環境モニタリング手法は、環境のレジリエンスを解明したり、向上させるための処方箋を見つめたりする際、重要な方法論の 1 つになることが期待される。

また、本研究開発では、津波で失われた沿岸景観の再現をプロシージャルモデルにより行い、デジタルアーカイブの作成を行った。プロシージャルモデルを用いたワークショップやヒアリングなどから、人々の記憶がかつての集落の場と深く結びついていることが示された。東日本大震災では津波により、多くの集落がそのような場自体を失ってしまった。この喪失を埋めると共に、かつての場を媒介として醸成されたコミュニティ意識を継承するために、震災前の集落の景観を

デジタルアーカイヴとして再現・保全していく必要があると考えられた。

デジタルアーカイヴは被災住民にとって、過去の記憶を思い起こすことでコミュニティ意識を確認し、今後の復興に繋がられるだけでなく、未来の世代に対して、コミュニティの歴史を知り、意識を継承する機会を与えることになる。また作成したデジタルアーカイヴは、コミュニティ意識の再認識・継承に繋がるだけでなく、移転元の住まいや集落との関係性構築にも繋げることができ、安全安心な地域作り（津波に対する減災効果、高い回復力を持つ海岸林の再生）につながる事が明らかとなった。

3-2-5. 「いわぬま・モデル」の提示

本研究では、「コミュニティ・レジリエンス論」の構築を「コミュニティがつなぐ安全・な都市・地域の創造」に向けた成果として、社会実装を伴う中で実施した。その具体的モデルが、「いわぬま・モデル」であり、以下、その内容について述べる。

「いわぬま・モデル」は、有限な地球環境と人間活動の関わりの中で生み出されてきた「人と自然の創り出してきた社会的共通資本」を、歴史的時間軸（Time）の中で考察し、災害に対して回復力（レジリエンス）の高いシステムの構築を目指したものである（図 50 参照）。現在、世界の人口は、72 億人にのぼっており、地球温暖化や生物多様性の危機に直面しており、特にアジア、アフリカにおいては、災害に対する脆弱性の克服が大きな課題となっている。

このような中でおこった災害が東日本大震災であり、その復興の方法論の明確化と展開は、現在、最も必要とされる社会技術であると考えられる。



図 50 人と自然の関わりに関する時間軸

本研究から導きだされたレジリエンスのモデルは、空間的（Space）には、3つの階層から構成される。すなわち、コミュニティ・スケール、地域スケール、国土スケールであり、図 51 に、

その概念を示した。

第一のコミュニティのスケールにおけるレジリエンス・モデルについては、3-2-1の項で詳述した。すなわち、レジリエンスの構造を、社会・環境・文化のレジリエンスから捉え、その総体としてのコミュニティ・レジリエンスの考察を行った。あわせて、現実に進む復興事業において、社会実装を行い、その有効性の検証を行った。その結果、以下の四点が明らかになった。第一には、時間軸に応じたシステムの構築が必須であること、第二には、ステージが異なったとしても、人の絆の存在が何より重要な社会的共通資本であること、第三には、意思決定のシステムにおいて、対等な個人が水平で議論を交わすシステムと、家族や各集落のコミュニティという共同体の協議と合意による意思決定のシステムの二重構造の存在が重要であること、第四には、自助・互助・共助・公助を包含するプラットフォームの構築が重要であり、これにより回復力の高い社会的共通資本の形成が可能となること等である。

第二の地域スケールのレジリエンス・モデルは、農業や工業の持続性を検証する中で導きだされた。農業は基幹産業であるが、津波により大規模経営と生きがいとしての農業の両極に分かれる結果となった。後者は、高齢者の孤立防止や生きがいの創出、健康福祉などに大きな寄与をしていることが明らかとなった。また、企業に関しては、地域貢献の意思と実績のある企業ほど、災害からの回復する力が高いことがわかった。被災者の雇用や生活の維持の観点からは、地域スケールにおける連携が、極めて重要であることがわかった。

第三の国土スケールについては、本研究では、詳細な海岸林の生態系調査を行い、既存の常識を覆す、海岸林整備指針の提案を行った。多様なエコシステムを尊重し、生物多様性のポテンシャルを最大限に活かした沿岸域の再生は、地域内に存在する様々の生物資源（居久根、里山等）とリンクさせることにより、豊かなエコロジカル・インフラとなりうるものであり、多重防御を前提とする、新たな国土管理計画に向けた基盤となることを明らかにした。また、国土管理に資するための最先端のG空間技術開発を生態学調査とリンクさせることにより実用化への先鞭をつけた。今後は、この三者を統合したモデルを、「いわぬま・モデル」として発信し、日本のみならず、国際社会におけるレジリエントな災害リスク学の構築に寄与していきたいと考える。

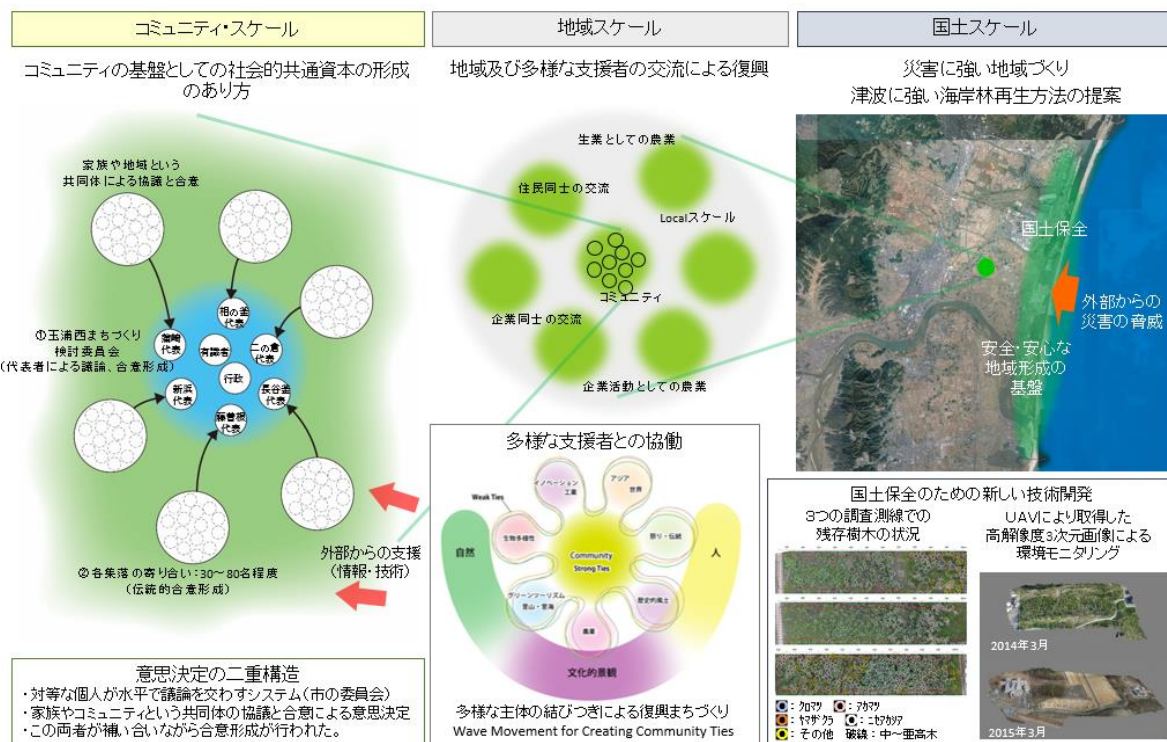


図 51 「いわぬま・モデル」の概念図

3-3. 研究成果の普及、関与者ネットワークの構築等

本研究開発のまちづくりは、先進的な事例として、NHK の復興サポートで、定期的にその成果が報道されてきた。壊滅した状況からコミュニティが団結して立ち上がっていくリアルタイムの復興のプロセスは、全国の皆様に災害の甚大さと、そこからの回復にどのような創意工夫が行われたきたかを知っていただく上で、大きな寄与をしているのではないかと考える。また、デジタルアーカイヴ作成手法と活用手法は、自治体や、ほかの被災地域からの問い合わせも多く、今後の活用、展開が期待される。

震災が雇用に与えた影響調査から得られた研究成果は、玄田がアドバイザーをつとめる「釜石市地方創生アドバイザー会議」を通じて、岩手県釜石市および周辺被災地域の復興事業の取組みに活用されることが見込まれる。

さらにプロジェクト全体の研究成果は、玄田が副理事長をつとめる一般社団法人「チームまちづくり」（理事長：大西 隆・日本学術会議会長）を通じて、広く普及・定着することも期待される。「チームまちづくり」は、被災地の復興まちづくりを支援し、あわせて住民を主体とする全国のまちづくり事業の促進を目的に、各種コンサルティング業務と人と情報をつなぐプラットフォームづくりを行うことを目的に、平成 24 年 3 月に設立されたものである（同法人の詳細は、<http://team-machizukuri.org/index.html> を参照）。その活動を通じて、本プロジェクトの研究成果はまちづくりの活動を行う人々のネットワーク構築に広く寄与することが期待される。

3-4. 成果の発展の可能性

本研究開発は、復興まちづくりに関しては、速やかな集団移転が実現し、「目標」の達成という観点からは大きな成果をえることができた。しかしながら、コミュニティ・レジリエンスで深く掘り下げることができなかったことは、隣接市町村との連携であった。災害復興は、基本的に各自治体の長が担うため、地理的に同様な地域であり、被災状況も共通するものがあったとしても、復興方針に相違があった場合には、その後の展開が大きく異なってくる。

仙南地域の沖積平野に位置する名取、岩沼、亘理、山元の各自治体における復興は、5 年目を迎えて大きな違いとなっている。その評価は、後世に委ねられることになると思うが、被災者にとって最も必要である住環境の確保という意味では、大きな相違となっており、平成 27 年の段階で安住の地を、ほぼ全員が確保した自治体、平成 33 年まで待たなければならない自治体など多様である。

また、まちづくりの方針も、大きな相違が見られた。人口減少の時代を反映してコンパクトシティの復興を選択した自治体、民意を尊重して分散型の復興を選択した自治体など、対応は異なる。これらの施策は、サステナビリティとコストという視点から評価される必要がある。

本研究開発において、ほとんど、歯が立たなかったものが、非可住地におけるインフラ整備である。堤防、海岸林、運河、道路などの基幹的復興は、住民が撤退した地域であるが故に、ほとんどが公共主導で実施された。学術調査により、データを積み上げて政策提言を行ったが、それが、実際の復興に反映されることは、ほとんど、なかった。

これらについては、学術研究者としては、継続的にモニタリングや復興支援を行い、情報の発信を行っていく所存である。

現在、最大の問題は、人口減少というトレンドの中で、将来世代へ負のストックを残さない社会資本整備をいかに行うかという点にある。「いわぬま・モデル」などの具体的成果を踏まえて、コミュニティと国土、そして地球環境を繋ぐ学問領域の立ち上げが必要であると考えられる。

4. 関与者との協働、成果の発信・アウトリーチ活動

4-1. 研究開発の一環として実施したワークショップ等

| 名 称 | 年月日 | 場 所 | 参加人数 | 概 要 |
|----------------------|------------|----------|---------|-----------------------------|
| 第1回復興まちづくりワークショップ | 2011/11/12 | 玉浦公民館 | 約 40 名 | まちあるき調査① |
| 第2回復興まちづくりワークショップ | 2011/12/3 | 玉浦公民館 | 約 40 名 | まちあるき調査② |
| 第3回復興まちづくりワークショップ | 2011/12/4 | 玉浦公民館 | 約 40 名 | 復興プランアイデア検討 |
| 第4回復興まちづくりワークショップ | 2012/1/22 | 玉浦公民館 | 約 40 名 | 玉浦地区復興プランのまとめ① |
| 第5回復興まちづくりワークショップ | 2012/2/19 | 玉浦公民館 | 約 40 名 | 玉浦地区復興プランのまとめ② |
| 第6回復興まちづくりワークショップ | 2012/5/19 | 里の杜東集会所 | 約 20 名 | 集落単位での復興まちづくりプラン策定① |
| 第7回復興まちづくりワークショップ | 2012/6/3 | 里の杜東集会所 | 約 20 名 | 集落単位での復興まちづくりプラン策定② |
| 第8回復興まちづくりワークショップ | 2012/6/17 | 里の杜東集会所 | 約 20 名 | 集落単位での復興まちづくりプラン策定③ |
| 第9回復興まちづくりワークショップ | 2012/7/8 | 里の杜東集会所 | 約 20 名 | 集落単位での復興まちづくりプラン策定④ |
| 第10回復興まちづくりワークショップ | 2012/7/21 | 里の杜東集会所 | 約 100 名 | 6 集落単位の復興まちづくりプランまとめ |
| ドングリ実生づくりワークショップ | 2012/11/3 | グリーンヒル岩沼 | 約 20 名 | 将来のイグネ・海岸林再生に向けた地域性種苗づくり |
| 挿し木による実生づくりワークショップ | 2013/6/23 | グリーンヒル岩沼 | 約 10 名 | 将来のイグネ・海岸林再生に向けた地域性種苗づくり |
| 第11回復興まちづくりワークショップ | 2013/11/1 | 里の杜東集会所 | 約 20 名 | 玉浦西地区まちづくり検討会終了後の住民協議会について |
| 公園の管理のあり方に関するワークショップ | 2013/11/2 | 玉浦公民館 | 約 40 名 | 玉裏西地区の公園の整備方針について（NHK との共催） |
| 第12回復興まちづくりワークショップ | 2014/1/12 | 里の杜東集会所 | 約 20 名 | 住民協議会設立準備 |
| 第13回復興まちづくりワークショップ | 2014/1/18 | 里の杜東集会所 | 約 20 名 | 玉浦西まちづくり住民協議会発足 |
| 第14回復興まちづくりワークショップ | 2014/2/22 | 里の杜東集会所 | 約 30 名 | 玉浦西の地区計画検討① |
| 第15回復興まちづくりワークショップ | 2014/3/2 | 里の杜東集会所 | 約 30 名 | 玉浦西の地区計画検討② |

| | | | | |
|--------------------------------------|-----------|---------|---------|--|
| 第16回復興まちづくりワークショップ | 2014/3/23 | 里の杜東集会所 | 約 30 名 | 玉浦西の地区計画検討③ |
| 第17回復興まちづくりワークショップ | 2014/4/27 | 里の杜東集会所 | 約 20 名 | City Engine を活用した町案内 Part1 |
| 第18回復興まちづくりワークショップ | 2014/6/28 | 里の杜東集会所 | 約 20 名 | City Engine を活用した町案内 Part2 |
| 第19回復興まちづくりワークショップ | 2014/7/20 | 里の杜東集会所 | 約 30 名 | 玉浦西の緑の育て方に関して City Engine を活用した町案内 Part3 |
| 玉浦西地区植栽イベント | 2014/8/31 | 玉浦西地区 | 約 100 名 | コミュニティ居久根の植栽など |
| 玉浦西地区植栽イベント | 2014/9/28 | 里の杜東集会所 | 約 20 名 | 薬草園の造成、竣工 |
| はまらっせんプロジェクト | 2015/2/28 | 里の杜東集会所 | 約 30 名 | 料理教室やヨガクラス |
| 玉浦西地区植栽イベント | 2015/3/21 | 玉浦西地区 | 約 50 名 | コミュニティ居久根の植栽 |
| ノルウェーランドスケープアーキテクト協会の皆様とまちづくりに関する交流会 | 2015/3/28 | 玉浦地区 | 約 30 名 | ノルウェーランドスケープアーキテクト協会の皆さんが玉浦地区を訪問し、復興まちづくりの取り組みを視察、住民協議会の皆さんと懇談した |
| 第1回お祭りワークショップ | 2015/4/12 | 玉浦公民館 | 約 30 名 | 玉浦西地区の祭りについて |
| 玉浦西地区植栽イベント | 2015/4/19 | 玉浦地区 | 約 20 名 | 玉浦西地区の薬草園の春植えを実施 |
| コミュニティ居久根の工事完了 | 2015/4/25 | 玉浦地区 | 約 20 名 | コミュニティ居久根の工事完了を受け、完成プレートの除幕式を実施した |
| 第2回お祭りワークショップ | 2015/4/26 | 玉浦公民館 | 約 30 名 | 玉浦西地区のまち開きに向けて、地域のこどもたちが御神輿を作成した |
| 玉浦地区のまちびらきイベント | 2015/7/19 | 玉浦地区 | 約 110 名 | 集団移転地である玉浦西地区のまちびらきイベントを開催した |
| 玉浦西の大樹公園、まごころ公園の芝生植え付け | 2015/7/26 | 玉浦地区 | 約 40 名 | 集団移転先の玉浦西の大樹公園、まごころ公園で芝生植え付けを実施 |

4-2. アウトリーチ活動

4-2-1. 主催したシンポジウム（外部向け）

- (1) 日本学術会議市民公開講演会「回復する力：東日本大震災からの復興」、2014年8月4日、旭川市市民会館、200名。反響：市民からの意見、復興の現状と課題をわかりやすく理解することができた。

4-2-2. 書籍、DVD など論文以外に発行したもの

- (1) 石川幹子「震災復興と美しい東北の再生」『ランドスケープデザイン』、2014年7月、97号、50-63頁。
 - (2) 玄田有史『危機と雇用 災害の労働経済学』、岩波書店、2015年2月、256頁
反響：書評（毎日新聞 2015年4月5日朝刊、日本経済新聞 2015年4月5日朝刊、読売新聞 2015年4月19日朝刊、月刊『中央公論』2015年5月号）
 - (3) 石川研究室 「東日本大震災 愛と希望の復興：宮城県岩沼市ペアリング支援ニュース」
- ※ 石川グループがかかわっている活動（まちづくり・ワークショップ、長谷釜集落のヒアリング、海岸林調査）について、「ペアリングニュース」としてまとめて、宮城県岩沼市の仮設住宅の集会場などに印刷したものを配布した。また、電子版を中央大学理工学部人間総合理工学科環境デザイン研究室 HP に掲載し、周知した。



ペアリングニュースの例

4-2-3. ウェブサイト構築

- (1) 中央大学のホームページ <http://epd-ishikawa-lab.main.jp/> で石川の復興への取り組みを紹介している。(2013年4月開設)

4-2-4. 学会以外のシンポジウム等での招へい講演 等

- (1) 玄田有史「希望のチカラ」石巻赤十字病院、2013年1月28日
- (2) 玄田有史「希望のチカラ」岩手県立高田高校、2013年2月25日
- (3) 玄田有史「働くこと、生活すること、生きること」サンライズ本宮、2013年5月28日
- (4) Mikiko Ishikawa 「Intelligent Infrastructure: Implementation」, e-ASIA JOINT RESEARCH PROGRAM WORKSHOP on “Intelligent Infrastructure”, Yangon Technological University,

Yangon, Myanmar, Dec.4,2013.

- (5) 石川幹子「震災復興に向けた対話による合意形成プロセス」JST 科学コミュニケーションセンターセミナー、2014 年 10 月 7 日
- (6) 福本塁「現地調査から見る、東日本大震災後の企業（名取市・岩沼市）の状況について」、竹駒神社参集殿、2015 年 10 月 29

4-2-5. その他（ネットメディアを使用した情報発信など）

日本学術会議より提言「いのちを育む安全な沿岸域の形成に向けた海岸林の再生に関する提言」を発信（2014 年 4 月 23 日）

4-3. 新聞報道・投稿、受賞等

4-3-1. 新聞報道・投稿

- (1) 「あなたの幸せ 何ですか 日本あれから」読売新聞朝刊、2012 年 1 月 3 日
- (2) 「明日をひらく」北海道新聞朝刊、2013 年 1 月 1 日
- (3) 「豊かさとは この国はどこへ行こうとしているのか」毎日新聞夕刊、2013 年 5 月 3 日
- (4) 「戦後 70 年伝える生きる」岩手日報朝刊、2014 年 1 月 11 日
- (5) 「記憶のまち 3D で眼前に」河北新報朝刊、2014 年 8 月 23 日
- (6) 「社説 衆院選 被災地と地方創生 起点となるのは住民だ」、朝日新聞朝刊、2014 年 12 月 18 日
- (7) 「社会の共通資本を再生」、聖教新聞、2015 年 2 月 12 日
- (8) 「希望のありか」朝日新聞朝刊、2015 年 3 月 11 日
- (9) 「新しい街 新しいみこし」、朝日新聞朝刊、2015 年 4 月 28 日
- (10) 「新天地にふるさとの面影」、読売新聞朝刊、2015 年 5 月 11 日
- (11) 「くまち開き」生活復興へ一歩」、河北新報朝刊、2015 年 7 月 20 日
- (12) 「宮城・岩沼の集団移転で「まち開き」1 千人が新生活」、朝日新聞朝刊、2015 年 7 月 20 日

4-3-2. 受賞

- (1) 玉浦西まちづくり住民協議会、「緑の環境デザイン賞」、国土交通大臣賞、2014 年 10 月 23 日。
- (2) 望月美希「学会優秀発表賞」、国際ボランティア学会第 16 回大会、2015 年 2 月 28 日。
- (3) 望月美希「専攻修士論文賞」、東京大学新領域創成科学研究科社会文化環境学専攻、2015 年 3 月 24 日。
- (4) 熊倉永子「日本造園学界全国大会ベストペーパー賞」、「プロシヤルモデリングによる津波被害を受けた沿岸集落の再現」、日本造園学会学術委員会、2015 年 5 月 24 日。
- (5) 玉浦西まちづくり住民協議会、玉浦西地区まちづくり検討委員会、「第 11 回日本都市計画家協会優秀まちづくり賞」、2015 年 10 月 4 日。

4-3-3. その他

- (1) 玄田有史「あの日から 2 年ー希望はみえているか（特集 復興と地域社会ー東日本大震災から 2 年))」インタビュー記事、『月刊福祉』2013 年 3 月号

5. 論文、特許等

5-1. 論文発表

5-1-1. 査読付き (10 件)

- (1) 馬場弘樹・氏家深志・石川幹子 (2012)「沖積平野における自然立地的条件から見た集落の発展と津波・震災被害に関する研究」, 都市計画論文集 47(3), 907-912 頁.
- (2) 園田千佳・坂本慧介・石川幹子(2013)「復興まちづくりの計画策定プロセスにおける住民ワークショップの役割に関する研究: 宮城県岩沼市における復興まちづくりを通して」, 都市計画論文集 48(3), 849-854 頁.
- (3) 馬場弘樹・石川幹子 (2013)「津波災害復興における流域を基盤とした緑地環境の特質に関する研究:宮城県仙南地域を対象として」,都市計画論文集 48(3), 555-560 頁.
- (4) 石川幹子・大和広明・大澤啓志 (2013)「東北地方太平洋沖地震津波による海岸林の被災分析と文化的景観の特質に関する研究: 宮城県仙南平野岩沼市沿岸部を対象として」,都市計画論文集 48(3), 1005-1010 頁.
- (5) 玄田有史(2014)「東日本大震災が仕事に与えた影響について」『日本労働研究雑誌』 653 号, 100-120 頁.
<http://www.jil.go.jp/institute/zassi/backnumber/2014/12/index.html>
- (6) 熊倉永子・村上暁信・山本幸子・石川幹子 (2015)「プロシージャルモデリングによる津波被害を受けた沿岸集落の再現 プロシージャルモデリングによる津波被害を受けた沿岸集落の再現」,ランドスケープ研究 78(5), 697-702 頁.
- (7) 大澤啓志・泉岳樹・七海絵里香・石川幹子 (2015)「UAV による高解像度画像を用いた津波被災海岸林の実態把握」, 日本緑化工学会誌 41(1), 157-162 頁.
- (8) 大澤啓志・七海絵里香 (2015)「仙台平野中部亘理町逢隈地区のイグネの特徴と津波の影響」,ランドスケープ研究 78(5), 755-760 頁.
- (9) Akinobu Murakami, Eiko Kumakura, Mikiko Ishikawa(2015) “ Reconstruction of Coastal Villages Swept Away by Tsunami by 3D Digital Model” Journal of Disaster Research” , Vol.10 No.5, pp.818-829.
- (10) Mikiko Ishikawa (2015) “A Study on Community-Based Reconstruction from Great East Japan Earthquake Disaster: A Case Study of Iwanuma City in Miyagi-Pref.”, Journal of Disaster Research”, Vol.10 No.5, pp. 807-817.
<https://www.fujipress.jp/finder/xslt.php?mode=present&inputfile=DSSTR001000050002.xml>

5-1-2. 査読なし (9 件)

- (1) 石川幹子 (2012)「復興まちづくりの特質と課題」, 学術の動向, 17(11), 10-14 頁.
https://www.jstage.jst.go.jp/article/tits/17/11/17_11_10/_pdf
- (2) 石川幹子 (2012)「復興の視点と原則-流域自然共生都市」, 環境情報科学, 41, 23-29 頁.
- (3) Yuji Genda (2012) “Future Employment Policy Suggested by the Post-Earthquake Response,” Japan Labor Review Vol.9, Number 4, pp.86-104.
<http://www.jil.go.jp/english/JLR/backissues/2012.html#no4>
- (4) 鬼頭秀一(2013)「統合的な教育的概念としての『環境教育』とその環境倫理的な位置づけ」, 学術の動向, 18(12) 10-14 頁.
https://www.jstage.jst.go.jp/article/tits/18/12/18_12_10/_pdf
- (5) 石川幹子・大和広明・大澤啓志 (2014)「強靱な国土づくりの基盤となる沿岸域における海岸林の形成に向けて: 東北地方太平洋沖地震津波による被災を踏まえて」, 沿岸域学会, 26(4), 38-47 頁.
- (6) 泉 岳樹(2014)「自然地理学のフィールドワーカー (6) 無人ヘリによる空からの眼」, 地

理 59(4), 88-93 頁.

- (7) 石川幹子 (2015)「公園・コモンズ, 地域復興におけるゆるぎない役割」, 公園緑地, 75, 5-8 頁.
- (8) 玄田有史(2015)「大震災と就業」, 『Work & Life 世界の労働』日本 ILO 協議会, 26, 2-8 頁.
- (9) 石川幹子(2015)「回復する力: 被災者がつくる復興のまち」, 学術の動向, 20(7), 79-86 頁.
https://www.jstage.jst.go.jp/article/tits/20/7/20_7_79/_pdf

5-2. 学会発表

5-2-1. 招待講演 (国内会議 6 件、国際会議 7 件)

- (1) 玄田有史 (東京大学)「東日本大震災から学ぶ」, 社会貢献学会、2012 年 11 月 16 日、東北福祉大学国見キャンパスけやきホール.
- (2) 石川幹子 (中央大学)「司会: 情報処理学会第 75 回大会 パネル討論:【第 1 部】震災時の情報伝達を振り返る」, 情報処理学会, 2013 年 3 月, 東京.
- (3) Mikiko Ishikawa (Chuo University) "Restoration Planning from the Great East Japan Earthquake", I Cities 2013, May 2013, Taipei.
- (4) Mikiko Ishikawa (Chuo University) "New waves of urban regeneration based on small watershed planning and management", I Water 2013, May, 2013, Taipei.
- (5) Mikiko Ishikawa (Chuo University) "The Ecological Infra-structure as a Basis of the Restoration Plan for the Great East Japan Earthquake", IGU 2013 - KYOTO REGIONAL CONFERENCE, Aug 2013, Kyoto.
- (6) Mikiko Ishikawa (Chuo University) "The Restoration Planning from the Great East Japan Earthquake for Creating Resilient Infrastructure: A Role of Landscape Architect", International conference in the University of Coimbra, Oct.25, 2013, Coimbra, Portugal
- (7) Eiko Kumakura(Tokyo Metropolitan University), Jan Halatsch "3D Reconstruction of Tsunami-Stricken Villages in Japan with City Engine and ArcGIS Online", 2014 Esri 3D Mapping forum, Jul. 2014, San Diego
- (8) 玄田有史 (東京大学)「地域の希望のつくり方」, 兵庫自治学研究発表大会, 2014 年 10 月 4 日, 兵庫県立大学.
- (9) 玄田有史 (東京大学)「<居場所>そして<持ち場>—高齢化と人口減の町で考えた」, 総合人間学会, 東京医科大学新宿キャンパス, 2014 年 6 月 8 日.
- (10) 石川幹子 (中央大学)「復興まちづくりにおける合意形成とシステムインテグレーション」, 計測自動制御学会システムインテグレーション部門, 2014 年 12 月 16 日, 東京ビッグサイト.
- (11) 石川幹子 (中央大学)「いのちを守る沿岸域の再生と安全・安心の拠点としてのコミュニティの実装」, 第 3 回国連防災世界会議 パブリックフォーラム内シンポジウム 災害に強くしなやかな社会の創造を目指して ~防災研究の新たなパラダイムとファンディング機関の役割~, 仙台, 2015 年 3 月.
- (12) Ishikawa Mikiko (Chuo University) "Four Years Experiences for the Restoration of Community and Coastal Environment, destroyed by East Japan Earthquake in 2011", Norway Landscape Architects Association Workshop in Japan, March 27, 2015, Embassy of Norway, Tokyo.
- (13) Ishikawa Mikiko (Chuo University) "Development of community-based town planning through gendered innovations-----Four and half years experiences from the reconstruction after the Great East Japan Earthquake" Gender Summits Plenary Panel 4, Aug.28, 2015 Seoul.

5-2-2. 口頭発表 (国内会議 13 件、国際会議 4 件)

- (1) 福本 塁 (東京大学大学院)・石川 幹子 (中央大学)「東日本大震災におけるプランニングプ

- ロセスと合意形成の経緯に関する研究：宮城県仙南地域の沿岸被災自治体を対象として」，日本計画行政学会・社会情報学会計画行政学会第7回若手交流会，2013年3月，茨城。
- (2) Mikiko Ishikawa (University of Tokyo) "The Planning Process of the Restoration from the Great East Japan Earthquake for Resilient City and Region in Miyagi-Pref. "International Symposium on City Planning 2013, Aug. 2013, Sendai.
 - (3) 大澤啓志（日本大学）・七海絵里香（日本大学）・本間由花（日本大学）「仙台平野南部亘理町逢隈地区のイグネ景観の特性と津波の影響」，日本造園学会関西支部大会，2013年10月27日，大阪府立大学 I-site なんば。
 - (4) 園田千佳（東京大学大学院）・坂本慧介（東京大学大学院）・石川幹子（中央大学）「復興まちづくりの計画策定プロセスにおける住民ワークショップの役割に関する研究- 宮城県岩沼市における復興まちづくりを通して-」，都市計画学会，2013年11月10日，法政大学，市ヶ谷。
 - (5) 馬場弘樹（東京大学大学院）・石川幹子（中央大学）「津波災害復興における流域を基盤とした緑地環境の特質に関する研究 -宮城県仙南地域を対象として-」，都市計画学会，2013年11月10日，法政大学，市ヶ谷。
 - (6) 石川幹子（中央大学）・大和広明（中央大学）・大澤啓志（日本大学）「東北地方太平洋沖地震津波による海岸林の被災分析と文化的景観の特質に関する研究：宮城県仙南平野岩沼市沿岸部を対象として」，都市計画学会，2013年11月10日，法政大学，市ヶ谷。
 - (7) 泉 岳樹（首都大学東京）・山本遼介（首都大学東京・院）・大澤啓志（日本大学）「UAVによる超高解像度画像を用いた海岸林の実態把握の試み—宮城県岩沼市を対象に—」，2014年日本地理学会春季学術大会，2014年3月，世田谷。
 - (8) 山本遼（首都大学東京・院）・泉 岳樹（首都大学東京）・松山 洋（首都大学東京）「オブジェクトベース画像解析による都市域の土地被覆分類—東京都世田谷区を対象に—」，2014年日本地理学会春季学術大会 2014年3月，世田谷。
 - (9) 泉岳樹（首都大学東京）・山本遼介（首都大学東京・院）・大澤啓志（日本大学）「UAVによる超高解像度画像を用いた海岸林の事態把握の試み—宮城県岩沼市を対象に—」，危機管理産業展，2014年10月，東京。
 - (10) Akinobu Murakami (Tsukuba University), Eiko Kumakura (Tokyo Metropolitan University), Jan Halatsch (SmarterBetterCities), Antje Kunze (SmarterBetterCities) "Digital archive of community memories before the 2011 Tohoku earthquake and tsunami in Japan – Rebuilding lost place and landscape using City Engine", 5th Digital Earth Summit 2014, Nov., 2014, Nagoya, Japan.
 - (11) Mikiko Ishikawa (Chuo University) "Cultural Landscapes as Fundamental Structure of Resilient Society", Experiences from the Restoration planning from Great East Japan Earthquake", ISCCL Public Session, ICOMOS IFLA, Nov.13,2014, Firenze, Italy.
 - (12) 望月美希（東京大学大学院）「被災地における＜生きがいとしての農業＞の回復と支援のあり方——東日本大震災からの復興過程における検討」，国際ボランティア学会第16回大会自由報告，2015年2月28日，京都女子大学。
 - (13) 望月美希（東京大学大学院）「東日本大震災の復興過程における労働状況の変化と支援—宮城県岩沼市玉浦地区の農業者の事例を中心に」，地域社会学会第40回大会自由報告，2015年5月10日，東北学院大学。
 - (14) 大澤啓志（日本大学）・七海絵里香（日本大学）「仙台平野中部亘理町逢隈地区のイグネの特徴と津波の影響」，日本造園学会大会，2015年5月24日，東京大学農学キャンパス。
 - (15) 泉 岳樹（首都大）「小型 UAV による「現代版火の見やぐら」の社会実装の可能性と課題」，日本地理学会，2015年9月18日，愛媛大学城北キャンパス。
 - (16) 大澤啓志（日本大学）・泉岳樹（首都大学東京）・七海絵里香（日本大学）・石川幹子（中央大

学)「UAVによる高解像度画像を用いた津波被災海岸林の実態把握」, 日本緑化工学会大会, 2015年9月27日, 日本大学藤沢キャンパス.

- (17) Ishikawa Mikiko (Chuo University) “Strategies and Plans For the Reconstruction of Community, and the Conservation & Management of Cultural Landscapes after Great East Japan Earthquake in 2011”, ICOMOS-IFLA ISCCL / 2015 / International Symposium Re-thinking Lifescape: Linking Landscape to Everyday Life, Nov.5, 2015, Jeju Island, Korea.

5-2-3. ポスター発表 (国内会議 9 件、国際会議 7 件)

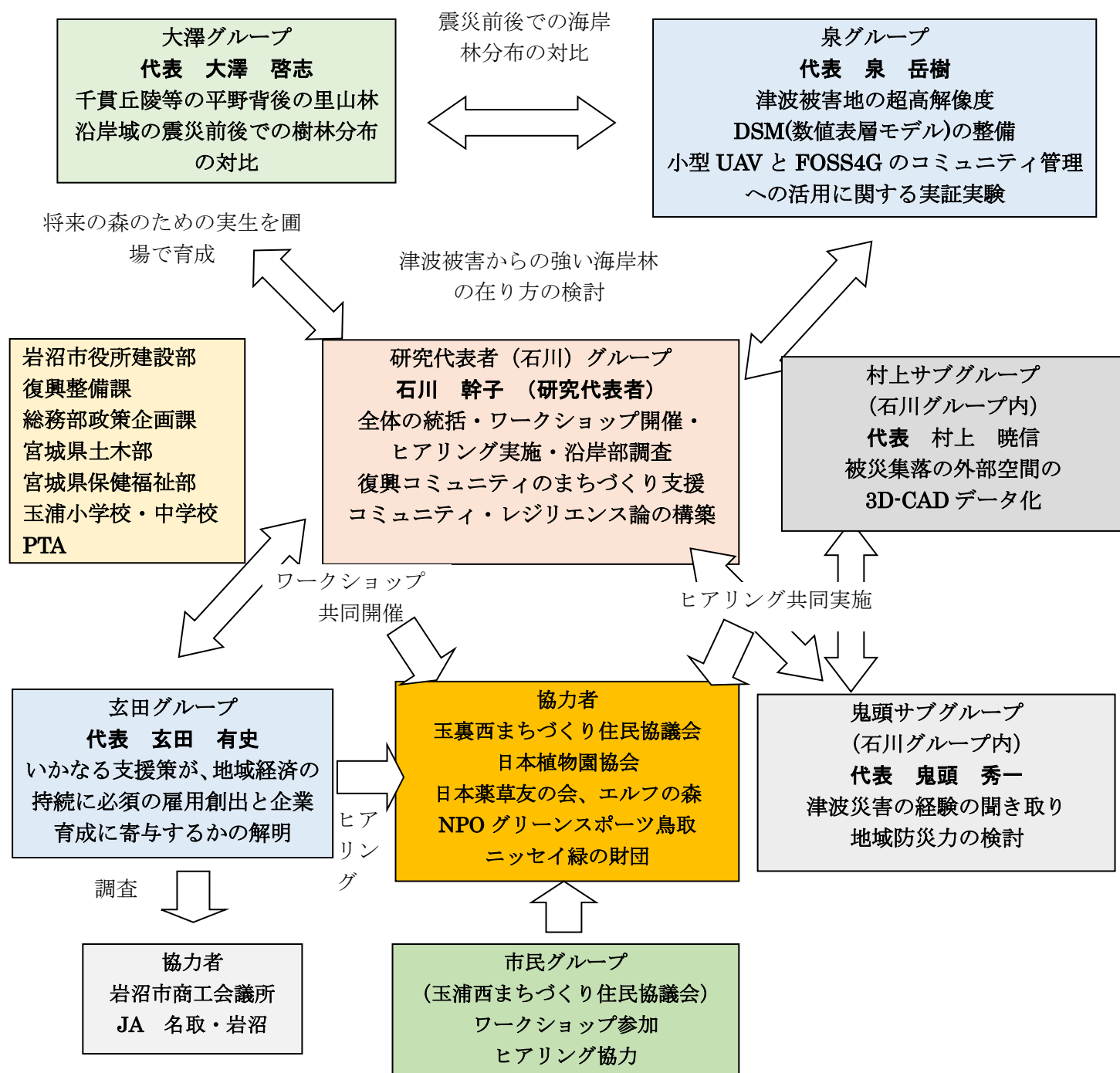
- (1) 福本 壘 (東京大学大学院) ほか 4 名「既有体験に基づいた防災情報収集行動を促進するツール「防災トランプ」の開発と期待される効果の検討」, 茨城大学 第 2 回あつまる、まじわる、つながる一地域のサステナ活動をつなぐワークショップ, 2013 年 3 月 15 日, 茨木.
- (2) 大澤啓志 (日本大学)・石川幹子 (中央大学)「仙台平野南部の被災海岸林再形成に向けた常緑広葉樹種の検討」, 農村計画学会春期大会, 2013 年 4 月 6 日, 東京大学.
- (3) Fukumoto, R (University of Tokyo). and Izumi, T. (Tokyo Metropolitan University), “The development and application of a citizen support system as a self-help platform in disasters”, International Symposium on City Planning 2013, Aug.25, Sendai.
- (4) 大澤啓志 (日本大学)・七海絵里香 (日本大学)・本間由花 (日本大学)「仙台平野南部亘理町逢隈地区のイグネ景観の特性と津波の影響」, 日本造園学会関西支部大会, 2013 年 10 月 27 日, 大阪府立大学.
- (5) 泉 岳樹 (首都大学東京)「UAV を用いた東日本大震災復興空撮アーカイブの試みー宮城県岩沼市を対象に」, 2014 年日本地理学会春季学術大会, 2014 年 3 月 29 日, 世田谷.
- (6) 山本遼介・泉 岳樹 (首都大学東京)「モバイルマッピングシステムを用いた東日本大震災復興アーカイブの試みー宮城県岩沼市における事例ー」, 2014 年日本地理学会春季学術大会 2014 年 3 月 29 日, 世田谷.
- (7) 大澤啓志 (日本大学)・七海絵里香 (日本大学)・泉岳樹 (首都大学東京)・石川幹子 (中央大学)「UAVによる高解像度画像を用いた津波被災実態把握」, 日本緑化工学会大会, 2014 年 8 月 31 日, 帯広畜産大学.
- (8) 七海絵里香 (日本大学)・上野滢 (日本大学)・大澤啓志 (日本大学)「被災した海浜性海岸林におけるマツ類の実生の分布特性」, 日本緑化工学会大会, 2014 年 8 月 31 日, 帯広畜産大学.
- (9) Takeki IZUMI (Tokyo Metropolitan University), Ryosuke YAMAMOTO and Satoshi OSAWA(Nihon University)“A study on the coastal forest condition using high-resolution images taken by a large UAV and small UAVs imagery archives of the reconstruction process from the Great East Japan Earthquake —A case study in Iwanuma City, Miyagi Pref.—”, The Tokyo Conference on International Study for Disaster Risk Reduction and Resilience, Jan. 15. 2015, the University of Tokyo.
- (10) Hiroaki YAMATO (Chuo University), Masaki USAMI (Air4D Co., Ltd), and Takeki IZUMI (Tokyo Metropolitan University) “A investigation report of the tornado disaster at Houjyo, Tukuba, Ibaragi Prif. by latest small UAVs “, The Tokyo Conference on International Study for Disaster Risk Reduction and Resilience, Jan. 15. 2015, the University of Tokyo.
- (11) Hiroshi Omi, Kengo Sakai, Ryosuke Yamamoto, Koichi Hasegawa, Takeki Izumi (Tokyo Metropolitan University) “A study on creating ultra high resolution orthophoto and DSM using small UAVs —A case study in southern base of the Mt. Yatsugatake in 2014 —”, The Tokyo Conference on International Study for Disaster Risk Reduction and Resilience, Jan. 15. 2015, the University of Tokyo.

- (12) Kengo Sakai and Takeki Izumi (Tokyo Metropolitan University) "A study of practical use of small UAVs in a disaster targeting the landslides disaster in Hiroshima-city in August 2014", The Tokyo Conference on International Study for Disaster Risk Reduction and Resilience, Jan. 15. 2015, the University of Tokyo.
- (13) Ryosuke YAMAMOTO and Takeki IZUMI (Tokyo Metropolitan University) "A study on creating ultra-high orthophoto and DSM using small UAVs —A case study at landslides caused by the Heavy Rainfall in Northern Kyushu in July 2012—", The Tokyo Conference on International Study for Disaster Risk Reduction and Resilience, Jan. 15. 2015, the University of Tokyo.
- (14) Yukiko IZUMI, Ryosuke YAMAMOTO and Takeki IZUMI (Tokyo Metropolitan University) "A study on creating ultra-high orthophoto and DSM using small UAVs —A case study in a disaster area by debris flows in Nagiso Town, Nagano Pref.—", The Tokyo Conference on International Study for Disaster Risk Reduction and Resilience, Jan. 15. 2015, the University of Tokyo.
- (15) 大澤啓志 (日本大学)・七海絵里香 (日本大学)・泉岳樹 (首都大学東京)・石川幹子 (中央大学)「仙台平野南部の被災残存海岸林の高解像度画像による樹種判別の試み」, 農村計画学会 春期大会, 2014 年 4 月 12 日, 東京大学.
- (16) 望月美希 (東京大学大学院)「東日本大震災の復興過程における農業者の生活変化と支援—宮城県岩沼市玉浦地区の事例を中心に—」, 農村計画学会 2015 年度春期大会学術研究発表会, 2015 年 4 月 12 日, 東京大学.

6. 研究開発実施体制

6-1. 体制

■ 研究開発体制図



【特記事項】

津波からの復興という、ほぼゼロからのまちづくりのスタートであったため、数え切れない分野の皆さまからの支援により、本プロジェクトを推進してきた。チームは、6つであったが、それぞれの得意領域を最大限に発揮し、広範なまちづくり、地域再生に挑戦を行った。

コミュニティ・レジリエンス論において、詳述したが学術研究の貢献は、各フェーズにおいて大きく異なった。被災当初は、プランニング能力が問われ、都市工学、土木工学、海岸工学、農学関連の学術研究者に多大な協力をしていただいた。地域のコミュニティと深くかかわりを有するワークショップでは、学術研究者よりも、むしろ行政、NPO、地域の産業界や農業従事者のかたの協力をあおいだ。行政計画策定の段階では、市や県の担当者との協働が必要であった。移転が進み、新しいコミュニティの形成という段階では、全国の様々の組織から支援を仰ぐこととなった。

このように、本プロジェクトは、復興というスピードが要求される特異な状況の中で、次々に判断を求められ、柔軟なマネジメントが必要とされた。しかしながら、このチームの特色は、それぞれの研究者がコアとなる研究領域を有しており、そこに軸足を据えることにより、3年間、地道な研究を継続し、革新的成果を生み出したことにあったと考える。いずれの研究も、これを踏み台とし、今後の更なる展開が計画されている。確たる研究のコアを有しているが故に、研究統括者の様々な要求に対して、フットワークのよい対応が可能となったと考える。

大きな喜びは、1000人の被災者の皆さんの安住の地の創設に、何がしかの貢献をしたことにある。特に若い研究者にとっては、かけがえのない豊かな経験になったと考える。幸い、様々の受賞や論文発表により、社会への発信を行っており、未曾有の災害からのレジリエントな復興が、いかに希望を育むプロジェクトであるかを、多くの人びとと共有することができたと考える。

このような研究は、社会実装があって、はじめて可能となった。この意味で社会技術の開発という本領域の支援がなければ、このように生きた研究の遂行は不可能であったことを、あらためて記したい。

6-2. 研究開発実施者

(1) 「ひと」と「コミュニティ」の力を生かした復興まちづくりの実装グループ

(リーダー氏名：石川 幹子)

| | 氏名 | フリガナ | 所属 | 役職 (身分) | 担当する 研究開発実施項目 | 研究参加期間 | | | |
|--|-------|--------------|-------------------|------------|--|--------|----|----|----|
| | | | | | | 開始 | | 終了 | |
| | | | | | | 年 | 月 | 年 | 月 |
| | 石川 幹子 | イシカワ ミキコ | 東京大学大学院 工学系研究科 | 教授 | 研究総括・まちづくり・産業振興支援、調査、設計、協議 | 24 | 11 | 27 | 11 |
| | 村上 暁信 | ムラカミ アキノブ | 筑波大学システム情報系社会工学域 | 准教授 | デジタルアーカイブ作成・公開作業、環境情報のGIS、CADデータ化、整備・公共施設のデザイン提案支援 | 24 | 11 | 27 | 11 |
| | 山下 英也 | ヤマシタ ヒデヤ | 東京大学大学院 工学系研究科 | 特任研究員 | 現地調査、統合GISデータ作成、ワークショップ開催時のフ | 24 | 11 | 27 | 11 |

| | | | | | | | | | |
|--|------------|-------------------|----------------------------|------|------------------------------------|----|----|----|----|
| | | | | | アシリテーター | | | | |
| | 大和 広明 | ヤマト ヒロアキ | 東京大学大学院 工学系研究科 | 特任助教 | 現地調査、統合 GIS データ作成 | 24 | 11 | 27 | 11 |
| | 飯田 晶子 | イイダ アキコ | 東京大学大学院 工学系研究科 | 助教 | 現地調査、統合 GIS データ作成 | 24 | 11 | 27 | 11 |
| | 山田 悟史 | ヤマダ サトシ | 中央大学理工学 部人間総合理工 学科 | 助教 | 現地調査、統合 GIS データ作成 | 26 | 4 | 27 | 3 |
| | 根元 裕樹 | ネモトユ ウキ | 中央大学理工学 部人間総合理工 学科 | 技術員 | ワークショップ開催 補助作業 | 27 | 4 | 27 | 11 |
| | 山本 幸子 | ヤマモト サチコ | 筑波大学システ ム情報系社会工 学域 | 助教 | デジタルアーカイヴ 作成作業 (CAD モデ ル作成等) | 27 | 4 | 27 | 11 |
| | 福本 塁 | フクモト ルイ | 東京大学大学院 工学系研究科 | D1 | ワークショップ開催 補助作業 | 24 | 11 | 27 | 11 |
| | 氏家 深志 | ウジエ シンジ | 東京大学大学院 工学系研究科 | M2 | ワークショップ開催 補助作業 | 24 | 11 | 25 | 3 |
| | 馬場 弘樹 | ババ ヒ ロキ | 東京大学大学院 工学系研究科 | M2 | ワークショップ開催 補助作業 | 24 | 11 | 25 | 9 |
| | 園田 千佳 | ソノダ チカ | 東京大学大学院 工学系研究科 | M1 | ワークショップ開催 補助作業 | 24 | 11 | 27 | 11 |
| | 坂本 慧介 | サカモト ケイスケ | 東京大学大学院 工学系研究科 | M2 | 現地調査、統合 GIS データ作成補助 | 24 | 11 | 26 | 3 |
| | 朝倉 恭平 | アサクラ キョウヘ イ | 筑波大学大学院 システム情報工 学研究科 | M2 | デジタルアーカイヴ 作成補助 (CAD モデ ル作成等) | 24 | 11 | 25 | 3 |
| | 王 彦 | オウ エ ン | 筑波大学大学院 システム情報工 学研究科 | M1 | デジタルアーカイヴ 作成補助 (CAD モデ ル作成等) | 24 | 11 | 26 | 3 |
| | 小森 美咲 | コモリ ミサキ | 筑波大学理工学 群 | B4 | デジタルアーカイヴ 作成補助 (CAD モデ ル作成等) | 24 | 11 | 27 | 3 |
| | 小貫 哲志 | オヌキ テツシ | 筑波大学理工学 群 | B4 | デジタルアーカイヴ 作成補助 (CAD モデ ル作成等) | 24 | 11 | 27 | 3 |
| | 瀬島 由実 加 | セジマ ユミカ | 筑波大学大学院 システム情報工 学研究科 | M1 | デジタルアーカイヴ 作成補助 (CAD モデ ル作成等) | 27 | 4 | 27 | 11 |
| | 諸橋 彩香 | モロハシ アヤカ | 筑波大学大学院 システム情報工 学研究科 | M1 | デジタルアーカイヴ 作成補助 (CAD モデ ル作成等) | 27 | 4 | 27 | 11 |
| | 島崎 桜 | シマザキ サクラ | 筑波大学大学院 システム情報工 | M1 | デジタルアーカイヴ 作成補助 (CAD モデ | 27 | 4 | 27 | 11 |

| | | | | | | | | | |
|--|-------|-------------|---------------------------|----|------------------------------------|----|---|----|----|
| | | | 学研究科 | | ル作成等) | | | | |
| | 熊倉 永子 | クマクラ エイコ | 首都大学東京建 築学域 | 助教 | デジタルアーカイヴ 作成作業 (CAD モデ ル作成等) | 25 | 4 | 27 | 11 |
| | 河合 英徳 | カワイ ヒデノリ | 東京工業大学大 学院総合理工学 研究科 | PD | デジタルアーカイヴ 作成作業 (CAD モデ ル作成等) | 25 | 4 | 27 | 3 |
| | 渡辺 弥生 | ワタナベ ヤヨイ | フリーランス | | デジタルアーカイヴ 作成作業 (CAD モデ ル作成等) | 25 | 4 | 27 | 3 |

(2) 地域経済の活性化と安心・安全なまちのリンケージの創造 (復興を支える雇用) グループ
(リーダー氏名: 玄田 有史)

| | 氏名 | フリガナ | 所属 | 役職 (身分) | 担当する 研究開発実施項目 | 研究参加期間 | | | |
|--|------------|--------------|-------------------------|------------|------------------------------|--------|----|----|----|
| | | | | | | 開始 | | 終了 | |
| | | | | | | 年 | 月 | 年 | 月 |
| | 玄田 有史 | ゲンダ ユウジ | 東京大学 社会 科学研究所 | 教授 | 地域の実情をふま えた産業構造の提 示と実装 | 24 | 11 | 27 | 11 |
| | 近藤 絢子 | コンドウ アヤコ | 横浜国立大学 国際社会科学研 究院 | 准教授 | 政府統計の分析な らびに聞き取りへ の参加 | 25 | 4 | 27 | 11 |
| | 高橋 主光 | タカハシ カズテル | 東京大学大学院 経済学研究科 | D3 | 統計分析の補助お よび聞き取り調査 への参加 | 25 | 4 | 27 | 11 |
| | 高橋 陽子 | タカハシ ヨウコ | 東京大学大学院 経済学研究科 | D1 | 統計分析の補助お よび聞き取り調査 への参加 | 25 | 4 | 27 | 11 |
| | 明日山 陽 子 | アスヤマ ヨウコ | 東京大学大学院 経済学研究科 | D1 | 統計分析の補助お よび聞き取り調査 への参加 | 25 | 4 | 27 | 11 |
| | 福本 壘 | フクモト ルイ | 東京大学大学院 工学系研究科 | D1 | 現地調査、統合 GIS データ作成 | 24 | 11 | 27 | 11 |

(3) G 空間情報技術 (GPS+GIS) の整備による安全・安心な地域形成グループ
(リーダー氏名: 泉 岳樹)

| | 氏名 | フリガナ | 所属 | 役職 (身分) | 担当する 研究開発実施項目 | 研究参加期間 | | | |
|---|------|------------|----------------------------|------------|---|--------|----|----|----|
| | | | | | | 開始 | | 終了 | |
| | | | | | | 年 | 月 | 年 | 月 |
| ○ | 泉 岳樹 | イズミ タケキ | 首都大学東京大 学院都市環境科 学研究科 | 助教 | 詳細な 3 次元モデル を作成する方法を 確立・防災用 UAV を開発とそれを活 かす FOSS4G によ | 24 | 11 | 27 | 11 |

| | | | | | | | | | |
|--|-------|------------|--------------------|------|---------------------|----|----|----|----|
| | | | | | るコミュニティ管理システムの開発・実装 | | | | |
| | 大和 広明 | ヤマト ヒロアキ | 東京大学大学院工学系研究科 | 特任助教 | G 空間情報技術のデータ解析 | 24 | 11 | 27 | 11 |
| | 福本 壘 | フクモト ルイ | 東京大学大学院工学系研究科 | D1 | G 空間情報技術のデータ解析 | 24 | 11 | 27 | 11 |
| | 水戸 俊成 | ミト トシナリ | 首都大学東京大学院都市環境科学研究科 | M1 | G 空間情報技術のデータ解析補助 | 24 | 11 | 26 | 3 |
| | 西峯 洋平 | ニシミネ ヨウヘイ | 首都大学東京大学院都市環境科学研究科 | M1 | G 空間情報技術のデータ解析補助 | 24 | 11 | 26 | 3 |
| | 山本 遼介 | ヤマモト リョウスケ | 首都大学東京都市環境学部 | B4 | G 空間情報技術のデータ解析補助 | 24 | 11 | 27 | 11 |
| | 和田 範雄 | ワダ ノリオ | 首都大学東京都市環境学部 | B4 | G 空間情報技術のデータ解析補助 | 24 | 11 | 27 | 3 |
| | 酒井 健吾 | サカイ ケンゴ | 首都大学東京都市環境学部 | B4 | G 空間情報技術のデータ解析補助 | 25 | 4 | 27 | 11 |

(4) 多重防御の基本となる沿岸防災林の形成による減災システムの地域的展開グループ（リーダー氏名：大澤 啓志）

| | 氏名 | フリガナ | 所属 | 役職 (身分) | 担当する 研究開発実施項目 | 研究参加期間 | | | |
|---|--------|----------|------------------|------------|---------------------------------|--------|----|----|----|
| | | | | | | 開始 | | 終了 | |
| | | | | | | 年 | 月 | 年 | 月 |
| ○ | 大澤 啓志 | オオサワ サトシ | 日本大学 生物資源科学部 | 准教授 | 海岸林の津波被災調査・居久根の構成樹種の実生苗の試験栽培・植栽 | 24 | 11 | 27 | 11 |
| | 山下 英也 | ヤマシタ ヒデヤ | 東京大学大学院工学系研究科 | 特任研究員 | 千年希望の丘の整備と検討の実装 | 24 | 11 | 27 | 11 |
| | 七海 絵里香 | ナナウミ エリカ | 日本大学大学院生物資源科学研究科 | D1 | 海岸林の津波被災調査補助作業 | 24 | 11 | 27 | 3 |
| | 田中 秀樹 | タナカ ヒデキ | 日本大学大学院生物資源科学研究科 | M1 | 海岸林の津波被災調査補助作業 | 24 | 11 | 26 | 3 |
| | 本間 由花 | ホンマ ユカ | 日本大学生物資源科学部 | B4 | 海岸林の津波被災調査補助作業 | 25 | 4 | 26 | 3 |
| | 新井 恵璃子 | アライ エリコ | 日本大学大学院生物資源科学研究科 | M1 | 海岸林の津波被災調査補助作業 | 26 | 4 | 27 | 11 |
| | 上野 澪 | ウエノ | 日本大学生物資 | B3 | 海岸林の津波被災 | 25 | 10 | 27 | 3 |

| | | | | | | | | | |
|--|-------|------------|-----------------|----|--------------------|----|---|----|----|
| | | ミオ | 源科学部 | | 調査補助作業 | | | | |
| | 中野 由梨 | ナカノ ユリ | 日本大学生物資 源科学部 | B4 | 海岸林の津波被災 調査補助作業 | 27 | 4 | 27 | 11 |
| | 上松 寧々 | ウエマツ ネネ | 日本大学生物資 源科学部 | B3 | 海岸林の津波被災 調査補助作業 | 27 | 4 | 27 | 11 |
| | 内野 沙織 | ウチノ サオリ | 日本大学生物資 源科学部 | B3 | 海岸林の津波被災 調査補助作業 | 27 | 4 | 27 | 11 |

(5) 地域が育んできた「環境の力」の掘り起こしと、「地域の学びの場」の展開グループ（リーダー氏名：鬼頭 秀一）

| | 氏名 | フリガナ | 所属 | 役職 (身分) | 担当する 研究開発実施項目 | 研究参加期間 | | | |
|---|-------|------------------|---------------------------|------------|---|--------|----|----|----|
| | | | | | | 開始 | | 終了 | |
| | | | | | | 年 | 月 | 年 | 月 |
| ○ | 鬼頭 秀一 | キトウ シュウイ チ | 東京大学大学院 新領域創成科学 研究科 | 教授 | 津波災害の経験の 聞き取り・新たな自 助・共助システムの 創出と実装 | 24 | 11 | 27 | 11 |
| | 望月美希 | モチヅキ ミキ | 慶應義塾大学文 学部 | B4 | 上記、聴き取り調査 の補助作業 | 24 | 11 | 27 | 3 |

6-3. 研究開発の協力者・関与者

| 氏 名 | 所 属 | 役 職 | 協力内容 |
|--------|--------------------|------|---|
| 小澤 紀美子 | 東海大学 教養学部 | 特任教授 | 津波災害の経験の聞き取り・新たな 自助・共助システムの創出と実装へ の協力 |
| 宮内 泰介 | 北海道大学大学院 文学研究 科 | 教授 | 津波災害の経験の聞き取り・新たな 自助・共助システムの創出と実装へ の協力 |
| 中川 勝義 | 玉浦西まちづくり住民協議会 | 会長 | まちづくり住民ワークショップ開 催の協力、玉浦西まちづくり活動主 体 |
| 小林 喜美雄 | 玉浦西まちづくり住民協議会 | 副会長 | まちづくり住民ワークショップ開 催の協力、玉浦西まちづくり活動主 体 |
| 菊地 幸一 | 玉浦西まちづくり住民協議会 | 副会長 | まちづくり住民ワークショップ開 催の協力、玉浦西まちづくり活動主 体 |
| 齋 健二 | 玉浦西まちづくり住民協議会 | 会計 | まちづくり住民ワークショップ開 催の協力、玉浦西まちづくり活動主 体 |
| 桜井 よしみ | 玉浦西まちづくり住民協議会 | 女性部 | まちづくり住民ワークショップ開 催の協力、玉浦西まちづくり活動主 |

| | | | |
|--------|--------------------|------|----------------------------------|
| | | | 体 |
| 斎藤 洋子 | 玉浦西まちづくり住民協議会 | 女性部 | まちづくり住民ワークショップ開催の協力、玉浦西まちづくり活動主体 |
| 飯塚 克身 | 公益財団法人 日本植物園協会 | 専務理事 | 玉浦西地区の薬草園の設立、管理への支援 |
| 我妻 邦雄 | 日本薬用植物友の会 | 会長 | 玉浦西地区の薬草園の設立、管理への支援 |
| 草野 源次郎 | NPO 法人 薬用植物普及協会みやぎ | 理事長 | 玉浦西地区の薬草園の設立、管理への支援 |
| 岩佐 和子 | ハーブガーデン・エルフの森 | 代表 | 玉浦西地区の薬草園の設立、管理への支援 |
| 中野 淳一 | NPO 法人グリーンスポーツ鳥取 | 理事 | 玉浦西地区の芝生整備支援 |

行政関係の協力者

| 氏 名 | 所 属 | 役 職 | 協力内容 |
|-------|-------------------|------------|---|
| 高橋 伸明 | 岩沼市建設部 | 部長 | 復興移転地の基盤整備、岩沼市玉浦西まちづくり委員会開催、まちづくりルールに基づく指導、居久根植栽・薬草園整備・芝生整備支援 |
| 菅井 秀一 | 岩沼市総務部政策企画課／復興推進課 | 課長 | 復興移転地の基盤整備、岩沼市玉浦西まちづくり委員会開催、まちづくりルールに基づく指導、居久根植栽・薬草園整備・芝生整備支援 |
| 星 幸浩 | 岩沼市建設部復興・都市整備課 | 課長 | 復興移転地の基盤整備、岩沼市玉浦西まちづくり委員会開催、まちづくりルールに基づく指導、居久根植栽・薬草園整備・芝生整備支援 |
| 高橋 剛 | 宮城県保健福祉部薬務課 | 課長 | 玉浦西地区の薬草園の設立、管理への支援 |
| 安藤 京子 | 宮城県保健福祉部薬務課 | 技術副参事兼技術補佐 | 玉浦西地区の薬草園の設立、管理への支援 |
| 金武 祐司 | 各務原市都市建設部 | 参与 | 玉浦西地区の芝生整備支援 |

7. その他

7-1. 学術会議提言

本研究により取得された基本的データと政策への論拠は、日本学術会議環境学委員会（委員長・石川幹子）及び日本学術会議東日本大震災復興支援委員会に提供され、議論を深め、以下に示す「提言」として公表され、復興の在り方に大きな影響を与えた。

- ・日本学術会議 環境学委員会環境政策・環境計画分科会
「ひと」とコミュニティの力を生かした復興まちづくりのプラットフォーム形成の緊急提言、
2012年12月5日

<http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-22-t166-1.pdf>

- ・日本学術会議 東日本大震災復興支援委員会 災害に強いまちづくり分科会、環境学委員会 環境政策・環境計画分科会 「いのちを育む安全な沿岸域の形成に向けた海岸林の再生に関する提言」 2014年4月23日

<http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-22-t140423.pdf>

- ・日本学術会議 東日本大震災復興支援委員会 災害に対するレジリエンスの構築分科会、
「災害に対するレジリエンスの向上に向けて」 2014年9月22日

<http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-22-t140922.pdf>

7-2. テレビ報道

本研究開発で支援を行った玉浦西の「コミュニティ復興まちづくり」について、NHKの「復興サポート」、NHKスペシャル、NHKあさいち、日テレBS等、多くの報道が行われた。

- ①NHK総合 2012年11月18日（日）午後3時05分～3時53分

「みんなで話して決めていく ～宮城・岩沼市玉浦の集団移転～」

<http://www.nhk.or.jp/ashita/support/meeting/20121118/index.html>

- ②NHK Eテレ 2012年2月26日（日）午後3時00分～3時59分

「地域ミーティング みんなで"新しい街"を作ろう ～宮城・岩沼市玉浦地区～」

http://www.nhk.or.jp/ashita/support/meeting/20120226_iwanuma/index.html

- ③ NHK総合 2013年11月17日（日）午前10時05分～10時53分

「みんなで理想の公園を作ろう～宮城・岩沼市玉浦の集団移転 Part 3～」

- ④ NHKスペシャル 2014年9月27日（土）午後21時～22時

東日本大震災「わたしたちの町が生まれた」

- ⑤ BS日テレ 2015年3月10日（月）午後10時～11時

深層ニュース 被災地の生活復興、住民が主役のまちづくり

- ⑥ NHK総合 2015年5月24日（日）午前10時05分～10時53分

「子どもたちで祭りを創ろう ～宮城・岩沼市 Part4～」

資料

資料1 玉浦地区 農業従事者（元を含む）へのヒアリング実績

| 日付 | 性別 | 年代 | 所属 | インタビューの形式 |
|-------------|-------|-----|----------------|---------------|
| 2013年9月14日 | 男性 | 40代 | 農業法人 | 1時間程度 |
| 2013年9月14日 | 男性 | 40代 | がんばっと！玉浦 | 1時間程度 |
| 2013年9月14日 | 男性 | 60代 | 農業法人 | 1時間程度 |
| 2013年9月15日 | 男性 | 40代 | 旧来型販売農家 | 1時間半 |
| 2013年9月15日 | 男性 | 50代 | 農業法人 | 1時間半 |
| 2013年9月16日 | 男性 | 60代 | 農業法人 | 1時間半 |
| 2013年9月16日 | 男性 | 60代 | 農業法人 | 1時間半 |
| 2013年11月24日 | 男性 | 50代 | みんなの家管理人 | インフォーマルインタビュー |
| 2013年11月24日 | 女性 | 60代 | 旧来型販売農家 | インフォーマルインタビュー |
| 2013年11月24日 | 女性 | 80代 | 旧来型販売農家 | インフォーマルインタビュー |
| 2013年11月24日 | 女性 | 70代 | 旧来型販売農家 | インフォーマルインタビュー |
| 2013年11月26日 | 夫婦 | 40代 | 復興農家（亘理町） | 1時間半 |
| 2014年1月26日 | 男性 | 60代 | 農業法人 | インフォーマルインタビュー |
| 2014年1月26日 | 女性 | 70代 | 旧来型販売農家 | インフォーマルインタビュー |
| 2014年1月27日 | 女性 | 60代 | 旧来型販売農家 | 20分程度 |
| 2014年1月27日 | 男性 | 60代 | 旧来型販売農家 | インフォーマルインタビュー |
| 2014年2月14日 | 女性 | 60代 | 農業法人および旧来型販売農家 | 電話／30分程度 |
| 2014年3月2日 | 女性 | 60代 | 旧来型販売農家 | 10分程度 |
| 2014年4月26日 | 男性 | 60代 | 旧来型販売農家 | 2時間程度 |
| 2014年4月26日 | 女性 | 60代 | 旧来型販売農家 | 2時間程度 |
| 2014年4月26日 | 男性 | 40代 | みんなの家支援者 | 30分程度 |
| 2014年5月4日 | 女性 | 40代 | みんなの家パート | 30分～1時間 |
| 2014年7月15日 | 男性 | 60代 | 農業法人 | 1時間程度 |
| 2014年7月15日 | 男性 | 20代 | 復興支援センタースマイル | 2時間程度 |
| 2014年8月3日 | 女性 | 60代 | 楽農村 | 1時間程度 |
| 2014年8月7日 | 男性 | 60代 | 旧来型販売農家 | 20分程度 |
| 2014年8月7日 | 女性 | 60代 | 旧来型販売農家 | 20分程度 |
| 2014年8月7日 | 男性 | 60代 | 旧来型販売農家 | 20分程度 |
| 2014年8月7日 | 女性 | 60代 | 旧来型販売農家 | 20分程度 |
| 2014年8月7日 | 女性 | 30代 | みんなの家パート | インフォーマルインタビュー |
| 2014年8月7日 | 男性 | 30代 | 行政 | 15分程度 |
| 2014年8月7日 | 女性 | 40代 | 仮設住宅住民 | 10分程度 |
| 2014年8月7日 | 女性 | 80代 | 仮設住宅住民 | 10分程度 |
| 2014年8月7日 | 女性 | 40代 | 岩沼市青果市場職員 | 10分程度 |
| 2014年8月9日 | アンケート | | 旧来型販売農家 | |

| | | | | |
|-------------|----|------|---------|---------------|
| 2014年8月9日 | 男性 | 70代 | 旧来型販売農家 | インフォーマルインタビュー |
| 2014年8月9日 | 女性 | 60代 | 支援者 | インフォーマルインタビュー |
| 2014年9月19日 | 男性 | 70代 | 自給者 | 2時間程度 |
| 2014年9月20日 | 女性 | 60代 | 自給者 | 2時間程度 |
| 2014年9月20日 | 男性 | 30代? | 支援者 | インフォーマルインタビュー |
| 2014年11月9日 | 女性 | 20代 | 支援者 | 1時間程度 |
| 2014年11月9日 | 男性 | 30代 | 支援者 | 30分程度 |
| 2014年11月13日 | 男性 | 40代 | 農業法人 | 30分程度 |
| 2014年11月15日 | 女性 | 20代 | 支援者 | 電話/40分 |
| 2015年8月25日 | 男性 | 70代 | 自給者 | 2時間程度 |
| 2015年8月25日 | 男性 | 60代 | 旧来型販売農家 | 1時間程度 |

資料2 実施した参与観察

| 日時 | 内容 | 協働者 |
|--------------------|-----------------|---------------|
| 2013年5月3日 | 田植え祭り参加 | がんばっと玉浦 |
| 2013年6月8日 | みんなの家上棟式準備 | 里の杜仮設住宅住民 |
| 2013年6月9日 | 千年希望の丘「樹望式」 | がんばっと玉浦、他地域住民 |
| 2013年7月10日 | みんなの家竣工式・語り部の補助 | がんばっと玉浦 |
| 2013年9月25日～10月5日 | 農作業参加 | Y 農業法人 |
| | 農作業参加 | A 組合 |
| 2013年10月5日 | 稲刈り祭り手伝い | がんばっと玉浦 |
| 2013年11月23日～11月27日 | 農作業参加 | Y 農業法人 |
| | 農作業参加 | A 組合 |
| 2014年1月26日 | 岩沼航空少年団活動参加 | 岩沼航空少年団 |
| 2014年1月27日 | 農作業参加 | A 組合 |
| 2014年5月4日 | 田植え祭り参加 | がんばっと玉浦 |
| 2014年5月30日 | 千年希望の丘植樹式 | がんばっと玉浦 |
| 2014年7月31日～8月10日 | 農作業参加 | A 組合 |
| 2014年8月4日 | お茶飲みサロン ボランティア | 復興支援センタースマイル |
| 2014年9月16日～9月20日 | 農作業参加 | A 組合 |
| 2014年10月4日 | 稲刈り祭り参加 | がんばっと玉浦 |

資料3 仙南平野における海岸林植生調査（2012～2013年）

別添報告書参照

資料4 仙台平野中部の居久根（屋敷林）の植生構造及び地域ランドスケープにおける意義の解明（日本大学：大澤啓志）

宮城県亘理町逢隈地区は、一部には津波が到達したものの未だ良質の散居のイグネ景観が維持されており、地域の気候風土に即した人の営みにより生じた「文化的景観」としての仙台平野のイグネ景観を伝える数少ない地区の一つであるため、学術調査を行った。

調査は、地図・空中写真によるイグネの分布やその変遷の分析、および現地での毎木調査・ヒアリング等とした。毎木調査は、調査協力の得られた19戸のイグネについて、胸高幹周4cm以上の全ての樹木の樹種・樹高・胸高直径・配置・林床管理利用状況等を記録した。加えて、地域の生物相に対するイグネの生態的意義の一端を明らかにするため、毎木調査時に林床を悉皆的に踏査し、タヌキの溜糞の有無を記録した。

明治末（1907年測量）の集落分布より、本地区の散居が曲線上に並ぶのが特徴的である。地形分類図における当該地区には、連続した流路となる旧河道が位置しており、これらの集落がこの主要な旧河道の流路に沿っていることが読み取れる。また周縁には浜堤列が存在し、集落の一部が位置している。すなわち、逢隈地区の散居は主に自然堤防あるいは浜堤列上の微高地に形成されてきたことが示唆される。これは度重なる阿武隈川の洪水に対し、低平な地において少しでも高い場所に住むことで人命・家財の被害の最小化を図るという、生存上の適応と理解できる。当地区のイグネ景観成立の基盤には、約6,000年前からの海退に伴う阿武隈川より運搬され堆積した土砂による沖積低地の形成と、その海退過程で海水準の微変動により当時の海岸最前面に生じた幾つかの浜堤列、さらには幾度も流路を変えてきた阿武隈川の旧河道と自然堤防といった、地形形成史とそこに適応的に暮らしてきた人の歴史を認めることが出来る。イグネの分布の変遷では、空中写真の各撮影時期（1949・1961・1975・1993・2011年）ともその配置には大きな変化は認められなかったものの、特に2011年で個々のイグネの縮小や細分化が著しくなっていた。

計19戸のイグネでの毎木調査より、確認樹木は計3,756本となり、1戸当たり平均197.7本(n=19)、最大で500本/戸であった。確認種数は、針葉樹13種、常緑広葉樹23種、落葉広葉樹36種の計72種であった。これらの中には、ダイオウマツ、ゲッケイジュ、キンモクセイ、タイサンボク等の国外原産の庭木、ユズ、ビワ、ウメ等の国外原産の果樹、トウネズミモチ、ニセアカシア等の外来種も含まれていたが、在来種が多くを占めていた。これらの内、イグネの樹冠を構成する高木は、針葉樹はスギ、ヒノキ、クロマツ、カヤ等の7種、常緑広葉樹はアカガシ、ウラジロガシ、シロダモ等の7種、落葉広葉樹はケヤキ、エノキ、イヌシデ、ハンノキ、コナラ、ミズキ等の14種が認められた。中・低木としてもヤブツバキ、マサキ、ヒサカキ、イヌツゲ、シラカシ、ムラサキシキブ、ヤマザクラ、カマツカ、イヌザクラ、ニワトコ、ガマズミ等が認められ、地域の里山構成樹種が多く生育していた。

タヌキの溜糞については、19戸のイグネ調査において計6戸で確認された。いずれも管理放棄されたイグネか、管理継続のイグネでも管理が粗放的な場所での確認であった。樹林パッチ単位で分析すると、15パッチ中6パッチ（40.0%）での確認となった。4割の確認頻度ではあったものの、イグネ内の藪が本種の重要な生息空間となっていることが明らかになった。農地が一面に広がる当該地域において、唯一の樹林環境となるイグネが野生生物（タヌキのような中型哺乳類）の生息において重要な緑地要素となっているという、その生態的意義の一端を事例的に実証できたものと考えられる。

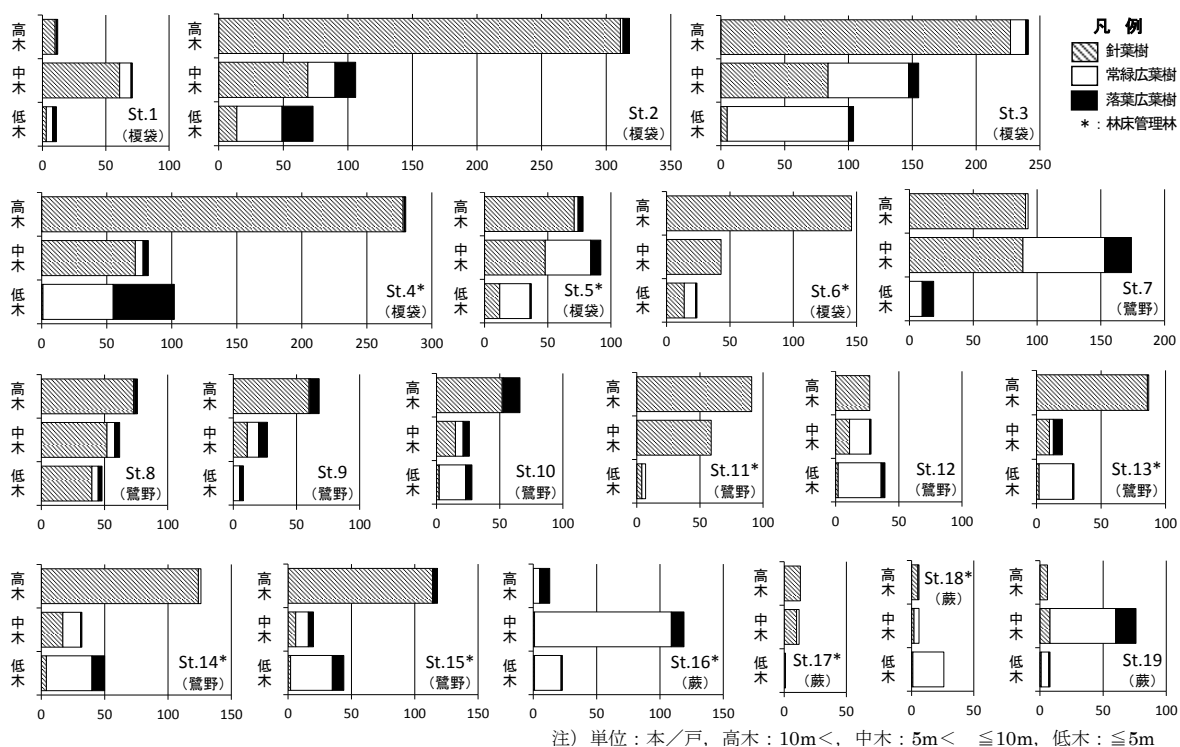


図 樹高階層毎の樹種タイプ別の樹木本数

管理実態については、毎木調査を行った 19 戸の内、下刈り等の林床管理の継続は半数の 10 戸であり、管理放棄も 9 戸であった。管理放棄の理由は「手間」「子供の他出と高齢による身体能力の衰え」が多く挙げられ、新たなスギ苗の補植が行われている戸は極めて稀であった。一方、3 戸でスギ等の薪材利用（主に風呂沸しの補助や可燃ごみの焼却に使用）が確認された。内 1 戸では、震災時に地区全体が停電となるなか、周辺住民に対し備蓄していたイグネの薪が炊き出しと暖を得るのに使われたことがヒアリングにより得られた。イグネ - 除伐管理 - 燃料利用という旧来の当地の資源循環利用を伴う暮らしが、非常時におけるライフライン維持を補完した好事例と言える。また、スギ等の建材としての利用は今日ではほとんどなく、かつてイグネから切り出されたスギ材やケヤキ材が家屋の梁等に用いられていることの提示に止まった。これに対し、林床空間を用いて山菜類（サンショウ、タラノキ、ウド、フキ、ミョウガ等）を粗放的に育成・利用している例が数戸で確認された。ヒアリングでは、以前は山菜として出荷していたが、現在はほぼ自家消費とされた。さらにイグネの縁や内部に素掘りの水路が掘られている戸が幾つか観察され、圃場整備が入り地域の水路網が消失する以前は、その流れを洗い物等に利用していたとされる。また、仙台平野のイグネには主に北西端に地内明神と呼ばれる小さな祠が置かれる場合が多く、本逢隈地区のイグネでも普通に見ることが出来た。そこは信仰の空間であり、管理放棄される場合も最後まで祠の周囲の草刈りがなされている戸も多く見られた。また、この祠の近傍に大径木が位置する例も散見され、祠と組み合わせられた御神木がイグネの構成樹種に組み込まれていると考えられる。なお、この祠近傍の大径木としては、ケヤキ、アカガシ、アラカシ、ウラジログシ、カヤ、スギ等が確認され、必ずしも特定の樹種と決まっている訳ではなかった。他にも妙見社（1330 年代の建立とされる）や山神・雷神の石碑が置かれている例もあり、イグネ空間が信仰の場として機能してきた事例として特筆される。

以上より、かつて幾度ともなく河川氾濫や津波被害を受けてきた仙台平野中部において、それでも人々の生きる空間として形成されてきたイグネは、地形形成史と人の歴史が交差した仙台平野の風土を特徴付ける景観であり、さらにはイグネが野生生物の生息に寄与していることを提示

できた。イグネの構造については、主に家屋の北西側に配置され、スギが中心であることは他の仙台平野のイグネに関する報告とそう変わるものではなかった。一方で詳細な毎木調査の実施により、スギが中心でありながらも、それぞれのイグネは多様な樹高階層毎の樹林構造を示していた。また、構成樹種として 70 種以上が確認され、地域の多様な里山構成樹種の生育が特筆された。さらに、スギ以外にも常緑・落葉広葉樹が高木に達し、景観的に変化を与えているイグネも散見され、これには祠と組み合わさって保護されてきた大径木も含まれていた。西側に位置する丘陵地（千貫丘陵）の際から海岸まで幅約 6km も平野が続くなか、散居イグネでのこれら多様な樹林構造の下での里山構成樹種の生育やタヌキの溜糞の確認は、イグネが千貫丘陵と沿岸部の海岸林とを繋ぐ飛び石的な樹林パッチとして機能していることを強く示唆するものである。また、当該地域では樹林性のカエル類が津波直後にはイグネ周辺でのみ生息していたことも報告される。そこには海岸から沖積平野（浜堤列や自然堤防等も含む）、そして千貫丘陵へと連なる地域ランドスケープ構造の中でのイグネの生態的意義が浮かび上がってくる。これらの生態的意義のみならず、本研究では薪材確保や山菜育成、信仰空間としてのイグネの利用状況も明らかにした。これら伝統的な資源・空間利用は、平野部の散居において生活上不可欠な里山林としてイグネが機能してきたことを裏付けるものである。一方で、個々のイグネの量的減少あるいは管理不足や利活用の低下等、今日でのイグネと人との関わりが薄れつつある実態も明らかになった。今後、「丘陵（里山）－街－平野部の散居イグネ景観－阿武隈川－貞山堀－海岸林」といった、仙台平野中部における地域ランドスケープ構造の中で散居イグネ景観の意義を定位する必要があることが示された。