

原発被災地域における空き空間マネジメントの類型化とパターン提案

—南相馬市小高区における事例調査と実証実験から—

主査 萩原 拓也^{*1}

委員 益邑 明伸^{*2}, 植田 啓太^{*3}, 鈴木 亮平^{*4}, 窪田 亜矢^{*5}

本研究は、福島第一原発事故により被災し、大量の空き地・空き家が発生した地域における空き空間マネジメントの意義の解明、そして持続的なマネジメントの実現に向けてそのパターン検討を行うものである。人口減少・高齢化が著しい中、マネジメントによる派生的効用、複合的な手法によるコスト平準化、粗放的管理によるコストの低減等のパターンがあること、技能シェア型の協働的体制の構築によって創造的な空き家活用につながっていることを示した。また、空き地の粗放的管理に向けてカバープランツの有効性を検証した。一定の可能性を示したが、好ましい景観維持に向けては地域住民らとの対話が必要であることが確認された。

キーワード：1) 原発被災地域, 2) 空き家, 3) 空き地, 4) 空き空間マネジメント,
5) カバープランツ, 6) 粗放的管理

A STUDY OF PATTERNS OF LAND AND VACANT HOUSE MANAGEMENT IN AREAS AFFECTED BY THE NUCLEAR POWER PLANT ACCIDENT - From a Case Study and Demonstration in Odaka Ward, Minamisoma City-

Ch. Takuya Hagiwara

Mem. Akinobu Masumura, Keita Ueda, Ryohei Suzuki, Aya Kubota

Many unused space was generated in the areas affected by the Fukushima nuclear accident. This study aims to elucidate the significance of managing unused space in such areas and examine patterns for sustainable management. We have shown that the management patterns of space include: Utilizing derived utility. Equalizing costs through complex methods. Reducing costs through coarse-grained management. The study also examined the effectiveness of cover plants as a method for managing open space.

1. はじめに

1.1 研究の背景と目的

東京電力福島第一発電所事故による被災地域においては、政府や自治体は除染を実施し、線量が低下した地域から避難指示を解除し、住民の帰還を目指してきた。しかし、広域、そして長期間にわたる避難によって帰還したくてもできない住民が多く存在する。こうしたことも要因となり、被災地域では人口減少、高齢化が急激に進行し、空き家となっている家屋は多い。また、被災家屋・荒廃家屋は多くが解体され、被災地域には大量の空き地が発生し、被災前から大きく街並みは変化している。このように、原発事故被災地域では、空き空間（＝空き地、空き家）が短期間に大量に発生した。加えて、まちづくりの担い手が極端に限定された状態にある地域も多く、空き空間をどのように位置づけ、マネジメントしていくことが適切か、大きな課題となっている。

本研究では、空き空間の利用・管理をまとめて「マネ

ジメント」と呼ぶ。空き空間マネジメントの方向性として、空き空間を様々な目的で利用する①積極的利用（暫定利用を含む）が想起される。また、②利用を目的としないものの、継続的に草刈り等的人為的な管理を行う場合がある。しかし、これらのみでは適切な対応を持続的に取ることは不可能であり、③利用はせずに、過度な負担にならない範囲で望ましい状態に管理すること（本研究では、粗放的管理とよぶ）も必要であると考えられる。ここで、重要なのは、「原発事故による被災」という未曾有の状況下で、空き空間マネジメントがどのような意味を持つのか、また、地域内でのマネジメントが如何に持続可能であるかである。持続性については、①、②、③のマネジメントの持続性に加えて、それぞれの間の移行性を担保することも有効であると考えられる。また、原発事故被災地域では、所有者が不在となっている空き空間も多く、所有者のみではなく、多様な主体による協働的なマネジメント体制の構築も重要である。

^{*1}名城大学 准教授 ^{*2}東京都立大学 助教 ^{*3}東北大学 助手 ^{*4}NPO Urban Design Partner Balloon 代表 ^{*5}東北大学 教授

そこで本研究では、原発事故被災地域及び人口減少地域における空き空間マネジメントの意義を明らかにするとともに、積極的利用及び粗放的管理の有効性・継続性や両者間の移行性、また協働的なマネジメント体制の構築に着目してパターン化し、有効と考えられるマネジメントを提案することを目的とする。

1.2 先行研究との関係

本研究は、災害被災後の空き空間を如何にマネジメントするかという問題意識に立っている。例えば、山崎（2010）は 2007 年能登半島地震被災後の集落で被災前の空き家問題が空き地問題へと変容したことを指摘し、近藤（2017）は、米国のハリケーン被災地を対象として、被災住宅を公的資金で買収し隣地の権利者に購入してもらう政策による居住環境再生の実態を明らかにしている。人口が大きく減少した災害被災地域では、空き空間の発生実態に関心が寄せられている。原発事故被災地域では福島県南相馬市小高区を対象として、黒本・窪田他（2018）がまちなかを対象とした空き家・空き地の発生実態や利用事例の整理を行った他、萩原・窪田他（2018）は、集落部における家屋の再建状況について明らかにした。

また空き空間の利用について、奥澤・窪田他（2020）では、まちなかの建物・空き地を活用した交流空間の果たした役割について、黒本・窪田他（2021）では空き地活用を具体的な手法（レシピ）と、活動の中心であるアクター、それを支えるプラットフォームという観点からの考察してきた。このような積極的利用を通じた交流空間の創出や活動の広がり、原発被災地域の再生に向けて重要な役割を果たしうることを示したが、こうした取り組みの継続性や負荷等については十分に明らかにできていない。また、ここで取り上げられたような活用されないその他多くの空き空間こそが、住環境に大きな影響を及ぼす「地」であって、それらを如何にマネジメントするかという点については、課題が残る。

一方で植田・窪田他（2021）は空き地を対象として、手入れの実態把握と手入れの持続性・拡大性に関する考察を行うなど、空き地を管理する主体の実態は整理されつつあるものの、未だその負担の大小や、負担を軽減・分担するマネジメントのあり方は検討が不十分であり、どの程度の水準が必要であるかといった点についても言及ができていない。

また、本研究で着目するカバープランツ（被覆植物）に関しては、保科（2008）、高橋ら（2002）等により農地や空港といった大規模敷地を対象とした評価が行われている。

空き空間利用に関する従来の既往研究や、空き地手入れにおける主体に関する知見に加えて、本研究では、(i) 空き空間の積極的利用についてその形態の変化に着目し

て、その継続性や負担について言及する点、(ii) 有効な空き空間のマネジメントを提案し、実証的に研究・考察する点で大いに発展的である。これらを通じて、原発被災地域のまちなかにおける将来像を考える上で有用な知見を得ることができるものとする。

1.3 研究の方法と対象

本研究では、(1) 空き地を対象とした①積極的利用及び②③の管理による各マネジメントパタンの有効性・継続性の評価と、(2) 空き家（空き家屋）の多主体協働による積極的利用プロセスの把握を行う。

(1) 空き地に関しては、これまで、原発事故被災地域や人口減少地域で実践されてきたマネジメントの事例について、手法、主体、それらの変化の過程を文献調査及びヒアリング調査によって明らかにする（第2章）。これに加えて、地域内の空き地を対象に、カバープランツを活用した粗放的管理の有効性を検証する実証実験を行う（第3章）。

(2) 空き家に関しては、小高区における空き家リノベーション事例の設計・施工プロセスと運営・管理体制を参与観察・ヒアリング調査によって明らかにする（第4章）。

本研究は主に南相馬市小高区を対象とする。小高区は、福島第一原発からおおよそ 20km 圏内に位置し、事故後、全域が避難区域に指定された。2016 年 7 月に殆どの範囲の避難指示が解除され、居住が可能となった。被災以前は 13,000 人程度が居住していたが、現在は 3,800 人程度に減少し、また高齢化率も 45%程度と非常に高い。避難指示解除直後から 2019 年頃まで、居住人口は増加傾向にあったものの、以降は増加が緩やかになり、現在の増加率は、横ばいに近い。なお、2 章の事例調査では、小高区に隣接する浪江町、避難自治体である富岡町、および比較的近い問題意識で先進的な取組を行っている那須烏山市大木須地区の事例も参照した。

なお、本研究で実施したヒアリング調査は表 1-1 の通りである。

表 1-1 ヒアリング調査の実施概要

実施日	対象	内容
2023/8/17	小高の元気を耕す会事務局：MH 氏	小高いきいき菜園に関するヒアリング調査
2023/11/30	草刈りボランティア：K 氏	草刈ボランティアに関するヒアリング
2023/12/13	富岡町産業振興課農業振興係	ふれあい農園と町内の営農環境に関して
2024/7/16	那須烏山市「里山大木須を愛する会」	里山大木須を愛する会
2024/10/5	アオスバシ運営者・森山貴士氏	アオスバシの活用と運営について

2. 空き地の積極的利用と管理

本章では、空き地を積極的に利用している事例、およ

び草刈りなどの作業を実施することで管理している事例について記述する。

2.1 農園・菜園による空き地活用

小高区および近隣の被災自治体では、空き地を市民菜園や農園として利用している事例が見られる。

1) 小高まちなか菜園事業

小高まちなか菜園事業は、市街地部の空き地を活用して菜園を作りたい住民に対して、園芸用品などの物品貸し出し、菜園講習会などの技術支援を行う事業である。2018年当初は、南相馬市が大学らと協働して創設した事業であったが、2019年度からは、国の補助事業を活用し、大学と市民団体が連携して実施する体制となった。

小高まちなか菜園では、実施主体である住民や市民団体が、土地所有者から無償あるいは固定資産分程度の賃料で土地を借り、菜園づくりを行いたい市民に無料で利用してもらう。または、土地所有者自身が物品を借り、菜園整備を行う場合もある。

ただし、一時はまちなか菜園として整備された空き地も、2020年以降のコロナ禍や利用者の高齢化によって活動継続が困難となったり、土地所有者の意向により返還することとなるなどしている。大型プランターを貸し出すことで、利用開始のハードルが下がったものの、その継続には課題がある。



図 2-1 小高まちなか菜園として整備された空き地

2) 富岡ふれあい農園

富岡町では被災後に空き地を活用した市民菜園事業「富岡ふれあい農園」を実施している。帰還後の生きがいづくりを目的に、避難指示解除後の町職員（当時）が考案し、2018年に開始された。18 m²程度の区画を毎月300円の利用料で個人や団体に貸出し、農機具等も無料で利用可能である。

当初利用していた土地は、復興住宅が近く排水等の営農条件がよい町中心部の栄町団地裏にある空き農地を町が借りたものだったが、2022年10月からは土地の利用料を理由に郊外の町有地が活用されている。これにより、利用住民からは遠くなったことで利用しづらくなった、

という意見が寄せられている。

3) 小高いいきいき菜園

小高いいきいき菜園は、小高区まちなかの遊休農地と宅地を活用した共同菜園である。もともと市職員だったMH氏が中心となり、小高区の住民らが参加して実施した事例である。避難指示解除後の時点で、利用されていなかった畑と宅地・計2,000 m²程度を、2018年から3年間の契約でMH氏知人から借用し、このうち300坪程度を菜園とし、20区画程度の園地を整備した。契約期間終了前に、地権者から2年間の延長打診があり、2021年から契約を延長した。

MH氏が呼びかけ、最大13-14名程度の地域住民で任意団体「小高の元気を耕す会（以下、耕す会）」を組織した。いきいき菜園の活動参加者は耕す会の会員である。会員の6割が高齢者であり、うち数名がもともと農家であった。小高区の住民が多い。

参加者は、1～数区画を利用し、野菜作り等を行う。また、事務局長のMH氏と農業経験者で会長のH氏が農業指導、耕耘作業等をおこなった。コロナ禍の時期を除き、収穫祭や地域の小学生や認定こども園の児童・園児とも交流を持ち、学習活動への協力を行った。事務局長は週に2回程度、各区画の様子を見守るとともに、定期的に菜園通信を発行し、会員に配布した。

活動資金は、主に復興庁「心の復興事業」の補助金である。その他、耕す会年会費や各イベントの参加費を徴収していた。原発事故以降は、固定資産税の免除措置が取られていたが、活動期間中に段階的に固定資産税が発生し、最終数年間は固定資産税の支払いを行っていた。

土地所有者の意向により2023年3月の契約期間終了をもって、いきいき菜園としての利用が終了した。利用終了までに耕す会が原状回復を行っている。契約終了時、同様の活動の継続を望む耕す会の会員が数名いたとのことであるが現時点では目立った利用はされていない。

4) 考察

これら3事例を比較すると、共通点としては、地元住民や、災害公営住宅団地に入居者の生活を支えたり、いきがいを提供することを目的としている点である。空き地を使い、農作業等を楽しむ活動が、長期避難や急激な人口減少を経験した地域において、避難指示解除後の段階でのコミュニティのつながり形成や被災者のWell-being向上に寄与すると考えられる。また、単なる管理に留まらず、利用者の趣味・いきがいとなることで、利用者自身も利用料・活動費等のコストを負担している。ただし、小高区の両事例では、活動にかかる費用に対して、原発事故被災地域に対する国の補助金等の活用を前提としており、被災地域であるという特殊な背景によっ

て成立しているともいえ、また、持続性の観点からも不安定である。

また、どのような「空き地」が利用されるかという点にも課題や特徴がみられる。富岡ふれあい農園では、町が民有地に対する借地料を負担していたが、事業継続のために借地料のかからない町有地に移転した。一方で、小高区の両事例は、土地の提供を希望する所有者や知人等からの情報から利用可能な空き地を確保している。ただし、結果としてあまり多くの土地の利用には至っていない。これは十分な周知や情報提供ができていなかったことに加えて、利用者側が固定資産税程度の負担をしているものの、土地所有者としてはあまりメリットを感じていない可能性がある。

小高区の両事例では土地所有者の意向により、利用継続が困難となっていた。空き空間のマネジメントの観点からは、管理を他者に委ねる必要がなくなったり、土地所有者自身が利用したりするために、契約が終了するのであれば、利用から次のマネジメントへと引き継ぐことができたと考えられ、好ましい状況と言える。一方で被災者やコミュニティの復興という観点では、いきがいの活動継続の妨げになるため、富岡ふれあい農園のように、安定的・持続的に利用可能な土地が望ましいとも言え、トレードオフの関係にある。

その他、まちなか菜園では土地ではなく菜園づくりに必要な物品を支援する制度、すなわち「モノ」を提供することで、活動開始のハードルが下げるといった工夫が見られた。

2.2 多様な主体による空き地の管理

次に空き地の積極的利用を行わず、草刈り等の人為的な管理を継続的にを行っている事例である。特に管理作業を土地所有者ではない多様な主体が実施している事例について述べる。

1) 企業による委託管理

小高区内集落部の住民が、2019年12月に草刈り等を請け負う会社(C社)を設立した。C社では、小高区内で原発事故後に急激に増加した太陽光発電施設の整備や維持管理を主要な業務として受託している。

一方で、南相馬市内を中心に管理の行き届かなくなった空き地や空き家を管理する業務も行っている。行政区の草刈りやまちなかの私有地の草刈りを比較的安価(80円/㎡)に請け負っている。また、企業としての収益の安定化を目指し、C社では行政区内外の農地を借り受け、営農事業(さつまいも栽培等)を開始した。こうした取り組みにより、会社では新たな雇用も発生している。

2) ボランティアによる管理

小高区では、立ち入りが可能になった2012年から、南相馬市社会福祉協議会が受け入れた災害ボランティアによる敷地内の片付けなどが行われていたが、市社会福祉協議会が運営する南相馬市災害復旧復興ボランティアセンターは2018年3月で活動を終了した。頻度高く通ってボランティアとして作業していた方々は、ボランティアセンターの活動終了後も、小高区の知り合いのところでボランティア活動を続けていたところ、ロコミや社協職員の協力もあって、住民から個別に草刈りなどの作業を頼まれるようになった。ボランティアセンター終了後も通いたいボランティアの方々の受け皿として、SNSをプラットフォームに主に草刈りの活動を現在まで継続している。県外から通うボランティアの方々も多い。彼らにとっては、「草刈り作業というより知り合いとの交流の場になっている」という。他の被災地に比べ、災害ボランティアの期間が長かったがゆえに、継続的に通うボランティア同士のコミュニティができあがり、センター終了後も自主的に活動が継続されるようになったと考えられる。

現在では週1回、依頼があった住民の、主に宅地の草刈りを無償で行い、実費の草刈り機用の燃料代だけを請求している。ほぼ通年で、グループの中心人物K氏の連絡のもと、毎週5人~10人程度が集まる。

活動する中で、例えば、同じ場所の草刈りの依頼に対して「宅地周りの草刈りは、春夏秋の年3回までとする」や「山の中や竹林の草刈りの依頼は年1回とする」などのルールが徐々にできていった。また、居住範囲の草刈りを最優先としており、農地については獣害を防ぐ目的程度の草刈りレベルまでしか行わないこととしている。小高区を中心におよそ10軒から継続的に依頼を受けているという。

3) 那須烏山大木須地区での複合的な土地マネジメント

栃木県那須烏山市大木須地区にて、カバープランツ等を活用して、空き地管理とその収益化を図る「里山大木須を愛する会」に対して、ヒアリング調査を行った。

大木須地区は、現在人口170名ほどが居住しているが地区で、約30年前に木須川源流に産業廃棄物処理場の計画が持ち上がったことなどをきっかけとして、地区の将来を考えるため、当時20~30代だった若手中心に2012年に「里山大木須を愛する会」が発足した。2014年には一般社団法人里山大木須を愛する会(以下、愛する会)を設立している。愛する会では、改修した古民家での宿泊・農家体験等の事業を実施している。

大木須地区では水田は比較的維持されていたが、耕作放棄地があり、雑草等の影響で荒地になっていた。土地は一度、荒らしてしまうと回復や利用が困難になるという認識があり、愛する会は、耕作放棄地等を利用した蕎

麦栽培、ミツバチの蜜源にもなるカバープランツ栽培と、除草剤による管理を組み合わせ対応を図っている。

蕎麦栽培は、手刈りや脱穀など昔の方法で実施しており、地元の上の世代の方も含めて参加し、交流の機会となっている。また、1993年からは「そば祭り」を開催しており、県内外から多くの来場者がある。これらの売上を団体の活動費としている。また耕作放棄地に蜜源となる景観植物・カバープランツを播種している。4種撒き（ヘアリーベッチ、クリムゾンクローバー、ホワイトクローバー、ナノハナ）を行ったり、アニスヒソップを夏の蜜源として植えたりしている。ただし、種の購入は自分たちで実施する必要がある、また、蜂蜜の採集は安定しておらず、試行錯誤している現状である。

また、耕作放棄地は除草剤メーカー等の協力のもと、地元住民が除草剤を使う技術の習得を図った。1年目は5～10㎡、2年目は大規模試験地で除草剤を実験している。一旦土地が荒れてしまうと、まず除草剤で処理する必要があるが、3年し、耕起すると種が出てくる状態となる。つまり、大木須地区では、マネジメントにかかる労力を低減するために、一度は除草剤を利用して雑草が自生しない状態を作り、そこから再度マネジメントを図るというプロセスを取っている。なお、周辺に棲息する水生昆虫のモニタリング等を実施しているが、現時点で影響が出ていないことが確認されている。

4) 考察

小高区では、帰還した住民に高齢者も多い中で、主に宅地周りの草刈りを、地域の状況を理解した企業や継続的に通うボランティアの方々が相当程度担っていた。また、大木須地区のように、空き地マネジメントに限らず、地域の活性化を目的とした住民団体を組織し、その活動の一環として取り組んでいる例が見られた。

企業による委託管理や愛する会の事例では、複数事業の展開による収益性の確保を図っている。また、ボランティアによる管理では、活動を継続する中で交流の場という「意義」が生成されていること、連絡を円滑にするプラットフォームを構築することにより、協働的な体制を作り上げていること明らかになった。一方、過度な負担とならないためのルールが構築されている。また、大木須地区では、あえて除草剤を活用し、初期段階における労力の低減を図っている。このようにマネジメントの持続性を高めるためには、状況や土地の立地ごとの適当な管理レベルの模索が重要な要素となると考えられる。

ただし、この際には除草剤に関する適切な知識や技術の習得や周辺環境に対する配慮など、制約条件が存在する場合があることに留意が必要である。

3. カバープランツを利用した空き地のマネジメント

家屋解体後の空き地で比較的多く見られる管理形態に、砂利舗装の実施がある。一方で、匍匐性の高いカバープランツを植栽する方法も考えられる。カバープランツは景観を維持し、雑草対策としても有効であると考えられる。そこで、必要な管理労力を軽減しうる空き地の管理方法を検討するために、地域住民と共同し、空き地においてカバープランツを植栽し、年間を通じたグラウンドカバーの有無や植物種による比較実験を行った。

3.1 実証実験の方法

実験を実施したのは、小高区の中心部、駅前通りに面し、公費解体後、数年経過した小高区住民が所有する土地である。砂利敷だが雑草が繁茂し、草刈りを年数回実施していた敷地である。

後述する通り、当初2023年6月初旬に播種・移植を行った実験ではカバープランツが定着しなかったため、2回目として、他の雑草の成長が低調と考えられる10月下旬の実験を行った。播種・移植前にどの程度の労力を必要とするか、またどのような植物種が適切かを比較するために、複数の地面状態および植物種で行った（各回とも全12区画）。各条件は表3-1の通りである。クリムゾンクローバー、レッドクローバー、ホワイトクローバーについては1区画につき一掴みの種を直播し、タイムについては敷地周辺に植えられ、根付いていた株を1区画につき3株ずつ移植した。各区画は1m×1mに木の枠で簡易的に区切った程度である。播種・移植後は原則、異常がないか等を確認するための定期的な経過観察を行うのみで、草刈り等の作業は実施しない。

なお、実施にあたっては、園芸研究家・樹木医の畑明宏氏の指導・助言を仰ぎ、植物種選定や播種方法などに関して当該地域の生態系に対する影響等に配慮した上で行った。

表 3-1 カバープランツ実証実験の概要

地面状態 (事前の 労力)	①草刈りのみ ②草刈り+園芸用土で砂利敷を覆う ③草刈り+雑草を根から除去
植物種	A.クリムゾンクローバー（播種） B.レッドクローバー（播種） C.ホワイトクローバー（播種） D.タイム（周辺から移植）
備考	第2回目の①については、低い雑草の生えていた場所に区画を設定

3.2 実証実験の実施状況と生育結果

1) 第1回目の実験

播種・移植を2023年6月初旬に実施した。各区画共に6月中旬には発芽したものの、いずれの区画でも他の雑草の繁茂するスピードにカバープランツが勝てず、同年

7月時点で全滅するに至った。

2) 第2回目の実験

第1回目の実験を受けて、第2回目の実験を行うこととした。第2回目は雑草の繁茂がやや低調になると考えられる2023年10月に播種・移植を実施した。12区画の雑草を除去し地面状態を復元するために、5人で1時間程度作業を行った。11月時点で発芽を確認することができた。その後、越冬したが、複数の区画において、第1回目と比較して順調にカバープランツが生育した。2024年5月時点では、他の雑草が生育しない中、②③ではA. クリムゾンクローバー、B. レッドクローバー、C. ホワイトクローバーについて各区画全体を覆う程度に順調に繁茂していた。一方、①については元々雑草の生育が低調であった場所に区画を設けたため、雑草、カバープランツともに生育は低調であった。

その後、7月、9月と観察を行ったが、いずれの植物種においても①草刈りのみを行った区画では、十分に生育しなかった。②、③については第1回目の実験と異なりいずれのカバープランツも全滅することなく生育した。②については他の背の高い雑草も多く生育し、雑草の繁茂を抑制するには至っていない。③のA. クリムゾンクローバー、D. タイムは②のそれらに比べれば雑草の生育はやや低調なもの、雑草の繁茂を抑制するには至っていない。③のB. レッドクローバー、C. ホワイトクローバーについては雑草の繁茂を抑制することができた。



図 3-1 2023 年 11 月の状況



図 3-2 7月時点の②レッドクローバー（左）、
③ホワイトクローバー（右）

3.3 景観の好ましさにに関するアンケート調査

1) 調査概要

小高区住民及び来街者を対象として市街地において好ましいと思われる植物種についてアンケート調査を行った。アンケート調査では、実証実験において比較的良好に定着したレッドクローバー及びホワイトクローバーを対象として、7月時点および9月時点の生育状況の写真を提示し、好ましいと思う植物種を選択していただいた。レッドクローバーは特徴的な赤い花を付け、しばしば景観植物としても利用されるものの、比較的背丈が高くなり、枯れてしまう。一方で、ホワイトクローバーは比較的匍匐性が高く、安定した状態が維持されるがレッドクローバーほど目立った花をつけるわけではない。なお、いずれについても好ましくないとする可能性を考慮し「どちらでもない」とする選択肢も設けた。調査は、2024年9月15日に小高交流センターにおいて在館者に対面で実施したものと、同年9月から10月にかけて小高区内のアオスバシ（後述）にアンケートボードを設置して来店者に対して実施した。

2) 結果と考察

アンケートの結果を表 3-2 に示す。合計で 34 名の方から回答があった。2種を比較すると、ホワイトクローバーを好ましいとする回答がやや多いが、顕著な差は見られなかった。全体としては、どちらかを好ましいと感じる回答者が8割を超えたが、小高区の居住者に限ると、「どちらでもない」とする回答が1/4程度見られた。景観維持において、一定程度は効果があると考えられるが、一部の居住者にとってはグラウンドカバーによる被覆も「好ましくない」と感じることもある。また、好ましくないとする回答者からは地域の生態系に対する懸念や説明の必要性があるとの意見が見られた。

表 3-2 アンケートの結果

回答者	レッドクローバー	ホワイトクローバー	どちらでもない
小高区居住者	4	7	4
元小高区居住者	2	2	
小高区に居住歴のない来街者	5	8	2
合計	11	17	6

3.4 考察と今後について

植物種および初期状態によっては、カバープランツを利用して、年間を通じた草刈り等の管理コストを低減した上で、雑草の繁茂を抑制し、比較的好ましい状態として維持できる可能性が示された。ただし、今回は専門家の指導・助言のもとで実施したが、実際には住民や土地

所有者との対話を行い、地域の生態系にも配慮した上で植物種の選択を行うべきである。

また、既に空き地となり一定の時間が経過した土地において、カバープランツを用いて好ましい状態を維持するためには初期段階において一定程度の労力をかけてカバープランツが生育可能な環境を整える必要がある。また、本実験では土地内の限定された区画内にすぎず、敷地全体に広げた際の生育状況や景観的好ましさについては更に検証が必要であると考えられる。

4. 空き家の積極的利用と管理

本章では、小高区の空き家活用事例である「アオスバシ」と「小高歴史資料室^{注1)}」プロジェクトをもとに、空き家を積極的利用する協働的体制の実態を明らかにする。2つの施設はいずれも小高区のまちなかに立地しており、「アオスバシ」は、被災前に店舗兼用住宅として使用されていた建物を改修し、1階部分をベーカリーカフェ、2階部分をコワーキングスペースとして再生した施設となっている。また「小高歴史資料室」は、被災前に教会とそれに付属する幼稚園として活用されていた建物を回収し、小高区の歴史や被災・復興についての展示室として再生する予定の施設である。

これらのプロジェクトについて、1)改修工事期と2)施設運営期の2期間に分けて、協働的体制がどのように取られているのかを整理するが、「小高歴史資料室」は原稿執筆時点で設計施工中のプロジェクトであるため1)改修工事期のみについて記載する。なお、本研究グループは、これらの空き家活用の取り組みに参画している。

4.1 アオスバシプロジェクト

1) 改修工事期の協働体制

① プロジェクトの構想

2014年に南相馬市に移住した森山氏は、2017年に一般社団法人オムスビを立ち上げ、小高のまちなかでカフェを運営しながら、人材育成、移住定住関連事業を行っていた。森山氏はこれらの事業の拡大のために、旧青葉寿司の建物を2021年3月に内見した。新たに整備する施設の構想のため、殆ど何も手を加えていない状態の青葉寿司の建物を、地域住民や関係者に内見してもらい、何ができそうか、どんな機能が地域に欲しいか／必要だと思うかをブレーストーミングしてもらうワークショップを開催し、日常使いできる施設が必要であることをニーズとして把握した。

また、森山氏は新型コロナウイルスの流行以降、ワーケーションの需要が高まっているものの、都市住民が地方に来て現地の人とは交流が少ない点を問題視しており、専門性のある人に滞在してもらうためのコワーキングスペースの機能を設けることを決めた。

ただし、森山氏はコンセプトの設定にあたってはアイデアそのものよりも、地域住民が参加しながらコンセプトを作っていくプロセスが重要だと考えていた。

② 計画・設計

アオスバシは、1階部分については寿司調理場・カウンター座席はそのままカフェ・ベーカリー用の調理カウンターに転用し、食事室部分は壁面を解体し、フロア全体をカフェの飲食座席スペースとして広く使えるように計画された。また、2階部分には宴会用の大広間があったが、この部分も壁面を解体しコワーキングスペースとして計画された。一部の部屋はそのまま壁を残し、ミーティング用の会議スペース等として転用している。また、床の一部を撤去し吹き抜けとすることで、1階と2階が連続的に感じられる空間としている。

アオスバシの設計は、過去に小高区をフィールドとして研究していたM氏と、M氏が所属している設計事務所のO氏・S氏が担当することとなり、基本設計を行なった。一方で、実際の施工にあたっては森山氏が解体をしながら設計案を見直す場面が多数存在していたという。そのため、途中から設計事務所は細かい建具や部材の収まりを検討する役割を担うようになった。

③ 施工

施工は可能な部分はセルフビルドで実施し、なるべく施工業者に頼む部分を少なくすることが志向された。セルフビルドの担い手は、オムスビのスタッフに加えて、各種の施工をワークショップ形式で地域住民や来訪者に開放した(表4-1)。これには、施工に少しでも参加してもらうことで施設完成後に愛着・誇りを持ってもらえるのではないかと森山氏の狙いもあった。

設計施工の費用に関しては、オムスビの事業資金、クラウドファンディングによる資金調達、福島県のテレワーク施設整備補助金、直接の寄付によって賄われた。

表 4-1. アオスバシで実施された参加型企画の一覧

21年6月-10月	内覧会・活用アイデアのプレスト
21年11月-22年1月	解体工事
22年1月-2月	土間部分工事、壁基礎・床敷設
22年3月-5月	鉄骨仕上げ・壁塗装・手すり仕上
22年6月-10月	シェア棚制作
22年7月	プレオープン内覧会
22年10月	キッチン工事・壁面タイル貼り

2) 施設運営期の協働体制

森山氏は、「アオスバシ」プロジェクトに着手する以前から冷凍パンを活用すれば設備投資や労力を抑えて、ベーカリーが運営できるのではないかと考えており、品質の高い冷凍パンを取り扱う事業者とのコネクションが出

来たことと、一人当たりの年間パン購入額と商圈人口から採算が取れると判断したこと、従来のカフェ事業に加えてベーカリー事業を行うことを決断した。

1階の飲食スペースの運営では「日替わり店舗」と「シェア棚」という協働の仕組みが取られている。森山氏は、自分たちだけでは建物全体を利活用できないため、まちを盛り上げてくれる人を巻き込み、消費・交流が増えることを通じて、地域に還元されると考えた。また、ローカルな物の「シェア」や同じ空間で「なにかやっている」という雰囲気醸成することで、地域住民と学生や外部者が触れ合い、連鎖が生まれることを想定した。

「日替わり店舗」は、1階のキッチンや飲食スペースを利用したい希望者に対して、時間限定で貸し出している。2024年は、高齢者に栄養のある食事をとってもらいたい管理栄養士が開催する「シニアのためのごはん屋さん」、タイ出身の女性がタイ料理を振る舞う企画、寺院の住職が開催する「坊主バー」、カレー店舗の出店をトライアルしている「スパイスカレーen」などの一日限定企画が開催されている。

「シェア棚」は、1階の飲食スペース壁面に設置された棚を、1段単位で貸し出しているものである。シェア棚の企画・設置にあたっては、本研究グループ及び研究協力者の学生が、協働的な立場で参画した。森山氏は地元住民がそれぞれこだわりを持っているものを他の人におすすめするスペースとして活用してもらうことを企図しており、子どもがお勧めしたい本を並べる図書館、近隣の商店の商品展示などとして活用されている。本研究グループでは、ボランティアとして棚のセルフビルド作業に参加するとともに、森山氏からの依頼のもと、シェア棚のコンセプトを明確化するための企画提案・ロゴデザイン等を担当した。ここでは、地域の人達が主体的に使いこなし共有していくこと、小高で何が起きているのかを知るショーケース的な役割、地域で活動している人々が表現を行う場といったコンセプトを企図した。

設置後、コワーキングスペースの利用者が自身の趣味の物品等をシェアするなど、棚の利用者が多岐に渡るようになった。占有率も増加、ブロック毎に趣味の展示や共有利用物の設置など利用者の色が濃く反映された棚の使われ方が実現されている。

そのほかにも、2階のコワーキングスペースの貸出や、キッチンなどの貸出も行われており、利用単位を小さく分節しながら、多くの人が共同利用できる仕組みが取られている。

4.2 小高歴史資料室プロジェクト

1) 改修工事期の協働体制

① プロジェクトの構想

小高伝道所は1903年に創設されており、1939年から

併設された小高教会幼稚園には近隣の園児が通っていた。避難指示解除後、幼稚園の運営法人の判断により、礼拝堂を残して園舎を解体し、駐車場とする方針が検討されていたが、2022年に牧師として赴任してきた飯島氏が解体は勿体ないと考えて解体を凍結し、また、2023年5月に幼稚園の同窓会を設立した。この間、園舎・礼拝堂はアーティストインレジデンスで滞在していたアーティストの作品展示場等として利用され、同窓生や地域住民が訪れて、被災以前の様子を懐かしむ様子が見られた。こうした暫定利用の過程も踏まえ、礼拝堂を残しつつ、保育室部分については小高の歴史・被災・復興を伝える展示室と、小高教会幼稚園そのものの歴史を伝える展示室を作ることを構想した。

飯島氏・同窓会から本研究グループに対して、保育室の利活用方針や、空間計画の検討の依頼があったため、協働して計画検討を行った。2023年7月以降、地元の方々との意見交換を重ね、①「遠方から訪れた人が小高の歴史や復興について知る場」、②「地元の方々が小高について次世代へと語り継ぐ場」としての展示室を目指し、地元の方が随時展示物を更新しながら情報発信していけるギャラリーをつくる計画となった。

② 計画・設計

小高教会幼稚園の改修は、複数人による計画・設計がなされており、展示室の設計と展示作品の制作については本研究グループが、エントランス部分については地元建築家のT氏が担当し、また全体の設計アドバイザーとして2024年に小高区に移住した建築家のN氏がプロジェクトに参画している。

展示室は、図4-1のように室内を一周するかたちで震災前後の小高について時系列に沿った展示を行い、中央には図のような間仕切りとしての機能も兼ねた展示機構を設置する計画である。パネルが小さく分割されたこの機構は、光や視線を室内の奥まで通すことで、狭い旧保育室において展示物の圧迫感を軽減し、訪れた人が前向きになれるような明るく開放的な空間をつくり出すことを意図している。パネルは必要に応じて展示を更新していくことを想定し、張り替えが可能なものとしている。また、訪れた人が展示を見た後に語り合うことのできる談話スペースを計画している。

展示室の設計にあたっては、本研究グループ及び学生が、建築学的な知見を活かして模型・モックアップ等を制作した。2023年10月から2024年10月にかけて合計8回にわたり、制作した模型・モックアップを旧保育室内に持ち込み、牧師や幼稚園同窓会の主要メンバーをはじめとする地域住民からの意見を集め、修正するという過程を取った。

展示内容の検討については、本研究グループが地域住民の参加するワークショップを主催し、その結果をもと

に展示パネルのレイアウト等を行うという過程を取った。

③ 施工

本稿の時点で本プロジェクトはまだ施工段階に入っていないが、大幅な改修が必要な部分については施工業者に依頼し、展示室の内部空間は可能な部分を、地域住民、本研究グループおよび学生ボランティアによってセルフビルドで施工する予定となっている。

設計施工の費用に関しては、小高伝道所の予算と、同窓会をはじめとする各関係者からの寄付によって賄われる予定である。

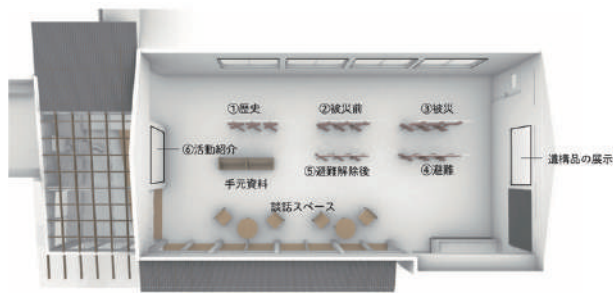


図 4-1. 小高歴史資料室の設計案

4.3 小結

以上をまとめると、空き家の積極的利用において、以下のような協働体制が生まれていたと言える。

① 専門技能・労力を出し合う

プロジェクトを主導している主体（アオスバシの森山氏、小高歴史資料室の飯島氏）が中心となっているものの、地域住民や関係者を集めたワークショップなどで意見を出し合うことで構想が行われた。また、設計や施工も一人の設計者や一つの施工業者だけで完結するのではなく、複数の主体が関与している。また、本研究グループを含む研究者、建築家や施工業者といった専門家だけではなく、非専門家が設計や施行に関与するという協働体制が取られている。

② 複数の用途・主体で空間を利用する

アオスバシや小高伝道所・小高歴史資料室では、一つの建物を単一の機能とするのではなく、複数の機能を複合させている。小高区では原発被災により大幅に人口が減少しているため、単一機能に要求される床面積は大きくないが、建物の規模は改修前後で変わらない。そのため、用途を複合化することで建物規模を維持しながらリノベーションを実現している。

また、施設の運営にあたっては、アオスバシに限定した動きであるものの、複数の主体によって時間や空間を区切りながら利用する動きが見られる。アオスバシは各種のスペースを複数主体に貸し出すことが念頭に計画されており、一事業者や一個人が独占的に施設を利用するのではなく、時間・空間を区分しながら各々が求めている

活動のために施設を利用するというという協働によって場が運営されている。また、コワーキングスペースの利用者がシェア棚を利用するようになるなど、複数の機能や仕掛けを様々な主体がシェアすることで、出会いのきっかけが作られ、連鎖的な活動が創出されている。

5. まとめ・結論

5.1 空き空間マネジメントのパターン

本研究では、空き地を、①管理にとどまらず菜園等としての使用価値を見出し活用する「積極的な利用」、②一定以上の人為的介入し継続的な管理を試みる管理、③初期段階などコストを極力減らしながら、管理を試みる「粗放的な管理」を行う事例調査や実証実験を行った。②については、一定の労力をかけ、好ましい状態を継続的に維持することを試みていることから、以下では③と比較して「高強度の管理」と呼ぶこととする。そして、これに同じく調査・参与観察を行った④空き家の積極的に利用を含めた4つパターンについて、(1) マネジメントコスト（金銭・労力）、(2) 持続性を高める協働的体制、(3) 展開・拡張可能性という観点で整理・評価してみたい。

1) マネジメントコスト（金銭・労力）

マネジメントコストは、誰がどの程度を負担するかが重要である。例えば、本研究では触れていないが、土地所有者が、自ら継続的に草刈り等で管理を行う場合があるだろう。一方で、所有者が遠隔地に避難していたりや健康状態等の影響で管理ができない場合、「高強度の管理」を求めるのであれば、所有者が金銭等を負担し、他主体が管理することが想定される。しかし、当然ながら所有者が継続的に委託管理費などの金銭的成本を負担できない場合、管理を継続できない。一方、本研究で委託管理を担うC社は「草刈」での収益化は望まず、地域貢献の一環と捉え、他事業との複合によって、コストを転嫁している。また、ボランティアの場合、一部の実費を除き、本来は所有者が負担すべきコストが求められず、ボランティアの労働を通じた「交流」による効用によって転嫁されている。こうしたコストの転嫁は、菜園の利用者が自らの「楽しみ」や「生きがい」のために利用料として支払うなど空き地の「積極的な利用」においても見られた。また、4章における各空き家活用の事例もセルフビルドによる施工が取られているが、こうした活動に興味を持つ参加者の思いや地域住民の誇りや愛着の醸成といった効用によって成立していると考えられる。

そもそも空き地が適切に管理されず雑草が生い茂っている状況は、市街地における景観を著しく損なっており、それ自体が負の効用を生んでいる。これに対して、いずれの場合においても景観の維持・向上という効用を獲得することができる。こうした「管理すること」自体

の目的に限らず、「交流」「生きがい」「興味」「愛着」といった派生的に生じる効用によって、コスト負担が転嫁される可能性がある。

本研究内で実施したカバープランツによる実証実験を通じて、自然・植物による土地管理について、初期における条件によっては、一定の可能性を確認することができた。ただし、カバープランツによる景観維持について、地域住民や土地所有者が好ましいと感じるかは、見た目に加えて、生態系等への配慮や地域らしさなども含めて総合的に検討する必要がある。

ところで、空き地の管理は、利活用や所有権移転、地権者の年齢等に関する中長期的な展望を踏まえて行われている場合が多いと考えられる。一方で、雑草の生育は年周期である。カバープランツ等による粗放的管理は、雑草の生育期前の初期段階に一定のコストを投資するものであるが、年単位でのコストを最小限に抑えることを目的としている。菜園等の利用や、草刈り等を行って管理する場合は、継続的にコストを投入する必要があるが、累積的にコストが増大するが、粗放的管理では適切な初期投資を通じて、年単位でのコストを低減する効果があると考えられる。また菜園等に積極的に利用する場合は、そもそもかけたコストに応じて、作物の収穫といった利益を得られる可能性がある。

以上を踏まえると、「マネジメントによって生じる派生的効用によるコストの転嫁」「マネジメントの複合によるコストの平準化」「粗放的管理によるコストの低減」等のパターンに整理できると考えられる。ただし、粗放的管理にはカバープランツや除草剤に関する適切な知識や経験など技術的な制約があることに留意が必要である。

2) 空き空間のマネジメントに向けた協働的体制

持続的な空き空間のマネジメントのためには、土地所有者以外の多主体が連携・参画し、適切な協働的体制の確立することが必要と考えられる。本研究内で対象とした各事例においては異なるパターンが見られた。

まず継続的に関与する人的資源の獲得に向けた体制として、小高いいき菜園における事務局長、富岡ふれあい農園での行政のようなマネジメントの役割を担う人物・団体の存在が見られる。これらは、一元的に参加者をまとめる「垂直的かつ集約的」な関係性である。

続いて、ボランティアでみられたような人的ネットワークによって、人的資源を集約する体制があった。ここでは前者とは異なり、「水平的な協働的体制」が構築されているものと考えられる。

さて、「垂直的」「水平的」に人的資源を集約するこれらの体制は、参加者が比較的類似した技能を持ち寄っている。一方で、空き家の利活用で見られたのは、コーディネーター的な役割を担う主体は存在するものの、複数

の主体が関与し、それぞれが持ちうる技能や労力を提供する協働的な体制である。これは、利用の企画・整備段階、また実際に空間利用する段階いずれでも見られており、これより創造的な場作りに発展している。またこの際、複数の機能や空間を、様々な主体がシェアすることで、連鎖的な活動が創出されていく。

3) 展開・拡張可能性

空き地や空き家を積極的に利用するには、多くのニーズが必要であるが、極端な人口減少の中では、限定的にならざるを得ない。しかし、地域内に与える影響は大きいため、特に重要となる場所で実施されることが理想的である。一方で、ボランティアによる管理は、持続的な活動のために、過度な負担にならないよう、適当な管理規模を模索することが重要である。

また、高度な技術を必要としない場合は、ボランティアで見られた SNS 等のコミュニケーションツールや、いきいき菜園での「通信」を利用して、情報・ノウハウの共有を図ったり、参加へのコストを下げたりすることも有効であると考えられる。

収益化や複合的な空き空間マネジメントは、ある程度は強度を高めて管理する空間を拡張することも可能であると考えられるが、そのためにもいかに収益性を高めるかといった観点が重要である。カバープランツなどによる粗放的管理は、検証が必要ではあるものの拡張の可能性があると考えられる。

5.2 原発被災地域における空き空間マネジメント

長期避難や急激な人口減少を経験した原発被災地域においては、空き地・空き空間を活用し、避難指示解除後の段階でのコミュニティのつながり形成や被災者支援に寄与しうると考えられる。失われてしまった風景を少しでも取り戻すための営みとして適切に空き空間をマネジメントすることには重要な意義がある。

本研究では、被災と復旧の過程で関係を構築したボランティアなどの地域外の関係人口が一定の期間が経過したのちにも継続的な空間マネジメントの担い手になる可能性があることが示された。こうした災害後の特殊性として、被災者による空き空間の利用やボランティアによるマネジメントなどの活動は原発被災地域に対する支援を目的とした国等による補助金等を原資としている場合がある。しかし、事故から 13 年以上が経過した 2024 年時点においてはすでにこうした補助制度が縮小しつつあり、活動の持続性という観点からは、課題がある。こうした状況に対して金銭的・技術的・人的な様々な観点からサポートを継続することが必要である。

5.3 まとめ・今後の課題

本研究で見てきたように、持続的な空き空間マネジメントに向けては、「マネジメントによって生じる派生的効用によるコストの転嫁」「マネジメントの複合によるコストの平準化」「粗放的管理によるコストの低減」等によって、マネジメントコストを低減することが一定程度有効であると考えられる。

このとき良好な景観維持や負の効用の発生抑止といった目的のみではなく、生きがいの創出、地域への愛着づくりなど、「多面的」な価値を重視することが重要である。ただし、例えば、菜園等の活動そのものの継続（生きがい創出など）と、空き地の適切なマネジメントを通じた暫定的利用から恒久的利用への移行との間にトレードオフが生じる可能性がある。協働的体制を構築した際には、「多面的」な価値や目的が共存することになると考えられるが、マネジメント全体の目的や優先順位を協働する主体間で共有することが求められる。

最後に、今後の研究上の課題を述べる。まず、本研究でおこなったグラウンドカバーに関する実証実験を通じ、好ましさに対する認識として、生態系への配慮や地域らしさなどの複合的な観点が重要であることを再認識した。こういった複合的な観点での評価や合意形成をどのように図られるか、検討が必要である。加えて、今回は限定された区画内での実証実験の実施であったが、敷地単位や複数敷地に拡張して検証が必要となる。

また、本研究では、どちらかと言えば、個別的な事例を扱ったが、原発被災地域において、実際には大量の空き空間が発生している。これに対して、例えば空き地のマネジメントにおいては複数の手法や主体間の活動を組み合わせて実施して、地域全体のマネジメントコストを総合的に低減、平準化していく手法を構築する必要があると考えられる。

そして、本研究では、被災と復旧・復興の過程を通じて関係を構築したボランティアなどの関係人口が継続的な空き空間マネジメントの担い手となる可能性が示唆されたが、小高区において、そのような関係性を構築できた要因は十分に解明できていない。小高区における今後の関係・活動の維持や、他の災害被災地域でのボランティア等へのサポートのあり方を検討するうえでも、今後の研究課題としていきたい。

<謝辞>

本研究にご協力いただいた住民の皆様、特に趣旨に賛同し、カバープランツの実証を協働で実施していただいた小林友子氏、小高伝道所牧師・飯島信氏、一般社団法人オムスビ代表理事・森山貴士氏に、この場を借りて厚く御礼申し上げます。

<注>

- 1) 施設名称は原稿執筆時点での仮名称であり、変更される可能性がある。

<参考文献>

- 1) 山崎寿一：能登半島沖地震被災集落・道下における通世代定住と非現住世帯の空地問題，日本建築学会計画系論文集，Vol. 75 No. 667，pp. 2509-2605, 2010
- 2) 近藤民代：米国ハリケーンカトリーナ災害の被災市街地における不動産移管・再生プログラムによる居住環境再生，日本建築学会計画系論文集，Vol. 85 No. 777，pp. 2351-2361, 2017
- 3) 黒本剛史，川田さくら，太田慈乃，益邑明伸，窪田亜矢：原発被災地域の大量空きストックの利活用に向けた実践的研究，住総研研究論文集・実践研究報告集，Vol. 44，pp. 223-232, 住総研, 2018
- 4) 萩原拓也，太田慈乃，窪田亜矢：原発被災集落における家屋の維持・再建に関する研究，日本建築学会計画系論文集，Vol. 83 No. 751，pp. 1809-1819, 2018
- 5) 奥澤理恵子，窪田亜矢：原発被災を経たまちなかにおける交流空間の果たした役割，都市計画論文集，Vol. 55 No. 3，pp. 872-879, 2020
- 6) 黒本剛史，窪田亜矢，李美沙：原発被災地域における土地利用手法の構築に向けた事例研究，住総研研究論文集・実践研究報告集，Vol. 47，pp. 121-130, 住総研, 2021
- 7) 植田啓太，窪田亜矢：まちなかにおける空き地の変容と手入れに関する研究，日本建築学会計画系論文集，Vol. 87 No. 797，pp. 1220-1228, 2021
- 8) 植田啓太，宮城俊作，中島直人，永野真義，窪田亜矢：原発被災後のまちなかにおける再建状況と解体後空き地の変容，都市計画論文集，Vol. 57 No. 3，pp. 1385-1392, 2022
- 9) 保科享：マルチ被覆と地被植物植栽を組み合わせた大規模畦畔の植生管理技術第一報広島県の北部高冷条件における地被植物の選定，広島県立総合技術研究所農業センター研究報告，83，p29-36, 2008
- 10) 高橋修，八谷好高：空港着陸帯における植生管理の実状と維持管理コスト縮減のための植生実験，土木学会論文集，2002，713号，p. 131-144, 2002

<研究協力者>

畑 明宏 園芸研究家・樹木医（フリーランス）
板谷 廉 東北大学大学院工学研究科 修士2年
藤野 正希 東北大学大学院工学研究科 修士2年
入澤 菜々葉 東北大学大学院工学研究科 修士1年
小林 珠枝 東北大学大学院工学研究科 修士1年
志村 裕己 東北大学大学院工学研究科 修士1年
王 嘉路 東北大学大学院工学研究科 修士1年
音山 尚大 東京大学大学院工学系研究科 修士2年
洲崎 玉代 東京大学大学院工学系研究科 修士2年