

令和 5 年 6 月 6 日現在

機関番号：12601

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2020～2022

課題番号：20K22440

研究課題名（和文）宅地の再自然化に公益性を認める撤退概念の再構築と減災・復興事業手法の開発

研究課題名（英文）Conceptualization of 'Managed Retreat' and Re-naturalization through Buyout Project for Disaster Risk Reduction and Recovery

研究代表者

大津山 堅介（Otsuyama, Kensuke）

東京大学・先端科学技術研究センター・特任講師

研究者番号：50881992

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 1,800,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は、自然災害の被害低減に資する宅地建物の撤退・再自然化の事例研究を通じて、減災・復興事業手法の検討・開発を行うものである。米国で展開されている宅地撤退（バイアウト事業）を管轄するFEMAの過去30年間のデータから、投じた予算の変遷並びに高床補助事業予算の変遷を定量的に示した。重要な結論として、米国における防災投資は被災後の復興予算から事前防災に制度的な重心移動が明らかとなった。また、バイアウト事業の非参加者へのインタビュー調査を通じ、被害の再発程度合いやコストだけではなく地域への定住意向が示唆され、災害リスクという変数のみで移住定住選択を決定しているわけではないことも明らかとなった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

研究機関全体の成果として、査読付き論文の発表1編、学会発表4編と「研究活動スタート支援」としては十分な成果が得られた。また同研究期間の後半には科研費「若手研究」に採択され、本研究の持続的発展もみられた。同様に本研究活動を通じて得られた国内外のネットワークによって国際共同研究も開始されたことから、研究スタートとしての意義を果たしたと考えられる。

また社会的意義として、災害復興における「創造的」または「建設的」復興だけではなく、再自然化させる取り組みがあることを紹介し、そのメリットと課題も一定程度示すことが出来たと思われる。

研究成果の概要（英文）：This study examines methods for disaster mitigation and recovery projects through case studies of buyout and re-naturalization of residential land and buildings that contribute to reducing damage from natural disasters. Based on the past 30-year data of FEMA in the United States, the author quantitatively showed the transition of the invested budget and the transition of the high-floor subsidy project budget. As an important conclusion, DRR investment in the U.S has clearly shifted its institutional focus from post-disaster recovery budgets to pre-disaster mitigation. In addition, through interview surveys of non-participants in the buyout project, it was suggested that the intention to settle in the area was not based solely on the degree of recurrence of damage and cost, and that disaster risk alone was not the only variable that determined the choice of migration or settlement.

研究分野：都市計画・防災計画

キーワード：気候変動適応策 バイアウト 撤退 宅地の再自然化 事前防災投資

1. 研究開始当初の背景

気象系災害の増加・激甚化に伴い、撤退 (Retreat) 概念とその具体事業手法であるバイアウトへの国際的関心が高まっている。撤退概念とは、構造的防御に依らず土地利用規制による戦略的移住と解され、レジリエンスが持つ抵抗力・復旧力をエコシステムによって補完する適応策の一つである。バイアウトとは、宅地を自然状態へ還元する誘引型土地収用事業手法であり、洪水常襲宅地の用途転換による治水機能の向上を企図している。同手法は復興期に留まらず平時でも施行可能なため恒久的な被害低減が期待される。一方で同事業への参加は強制ではないため、非参加者 (残存世帯) を含めた公益性は不明瞭である。

他方で日本の災害復興施策は「創造的復興」のスローガンの下、土地区画整理や市街地再開発など抵抗力強化に特化する傾向があり、事業規模と人口回復に齟齬が生じ縮退期の復興の在り方自体が問われている。人口縮退期における災害の高頻度を想定し、抵抗力強化を補完する災害危険区域宅地の再自然化、すなわち撤退による補完を提案する。現状の再自然化事業は防災緑地公園など津波被災地の復興事業に見られる程度である。この抵抗力強化と撤退の不均衡は、再自然化による公益性の学術的検討がなされてこなかったことに起因する。関連分野の学術的知見は、自治体等バイアウト事業者側の経済的メリットの定量的把握や個別事例収集に一定の蓄積が見られるものの、再自然化による公益性の定量的把握には至っておらず、非事業参加者を含めた評価研究は見当たらない。そこで本研究では、米国でのバイアウト事業アウトカムが如何に評価され、移住しなかった残存世帯を含めた公益性をどう測るのか、また日本独自の撤退概念の構築には何が必要なのか、という問いを立て段階的な研究課題を設定した。

2. 研究の目的

本研究計画は、米国バイアウト事業の予算投資の変遷、並びに事業アウトカムの比較検証を行う。また、バイアウト事業対象地または隣接地の住民の非参加意向を定性的に把握し、再自然化に対する公益性の可能性を考察する。なお、本研究は後続の研究課題と連結しており、今後の日本型撤退概念と手法の構築を目指す (図1)。

本研究の学術的独自性は、バイアウト事業の事業に参画しなかった残存世帯、隣接居住世帯を対象にする点にある。バイアウト研究では実施自治体からの観点や、移住対象者の視点に蓄積が見られる一方、非参加者を包摂した研究は見受けられない。同事業が誘因策となり残存者にリスク回避等の行動変容が生じるという仮説が証明されれば、バイアウトの段階的公益性の提示が可能となる。また本研究の創造性は、減災・復興施策の新たな選択肢提示という点にあり、洪水常襲地の再自然化を可能にする概念構築並びに手法提案によって平時と復興期の連続性のある事業提案が可能になり、「造らない復興」という新領域の展開が見込まれる。

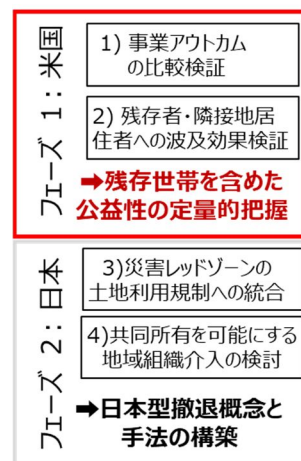


図1 各フェーズの研究課題と目的

3. 研究の方法

本研究では、主に三つの手法を用いた。まず米国でのバイアウト事業関連機関へのヒアリング調査 (表1) を行った。次に定量的分析として、OpenFEMA Data Sets と呼ばれる FEMA の公開データ¹を用い分析した。約3万件にも及ぶプロジェクトデータを収める同 CSV データには助成プログラム、プロジェクト金額、対象物件数などを州・郡別に整理されており、Disaster Number として災害別にも分類されている。本研究では各プログラムに応じた予算分配の推移を定量的に分析するとともに、空間的分布を理解するため、ArcGIS Hub が提供する米国地図、ハリケーン被害分布シェープファイルを活用し、QGIS による空間的分析も行う。さらに、バイアウト事業の非参加者に対して、バイアウト事業対象地、並びに隣接における現地調査とインフォーマルなインタビュー調査から開始し、住民の非参加意向を定性的に把握した。

表1 現地ヒアリング調査の概要

日時	対象組織	内容
2020/2/26	New Jersey Department of Environmental Protection	NJ 州における Green & Blue Acres プロジェクト
2020/2/28	住宅・都市開発省:HUD	CDBG-DR によるバイアウト
2020/2/28	連邦緊急事態管理庁:FEMA	事前防災の動向と BRIC

¹ FEMA ウェブサイト OpenFEMA Data Sets を参照。https://www.fema.gov/about/openfema/data-sets#hazard (最終閲覧 2021/5/4)。同サイトに収容されている OpenFEMA Dataset: Hazard Mitigation Assistance Projects をデータとして利用した。なお本稿で使用しているプロジェクト年は HMGP に関しては Disaster Number に紐づけられた年、すなわち被災した年、PDM 等はプロジェクトの申請年であり完了年とは異なる。また、本稿におけるプロジェクト金額は、助成プロジェクト規模の全容を理解するため FEMA が助成した金額 (75%等) ではなくプロジェクト全体の金額 (同 CSV データの Project Amount に該当) に基づいて算出した。同 CSV は日々更新されるため本分析は 2021 年 4 月 6 日時点のデータを利用した。

4. 研究成果

図2はOpenFEMA Data Setsを用いた米国FEMAにおける事前防災予算執行の中でも特に大きなシェアとなっているバイアウト事業（図中収用）及び高床化助成事業に着目し各年度の推移を示した。なおバイアウト事業（収用）並びに高床化助成事業は河川水害に関するものと沿岸に分類されている。各項目とも2012, 13年ごろから増加傾向にあり、特に河川関連の収用、高床化助成の割合が増えていることがわかる。なお気候変動適応策として集団移転（Relocation）も重要な選択肢であるが、該当プロジェクト数が僅少であるため本研究の研究対象からは外すが、アラスカ州での事例などは示唆に富む。アラスカ州Newtok沿岸部では、海岸浸食（Erosion）による集団移転事業を実施した。米国全体では集団移転事業は多くはないが、東日本大震災での集団移転事業に対する客観的視点を獲得するためにも今後の研究課題となりうる。

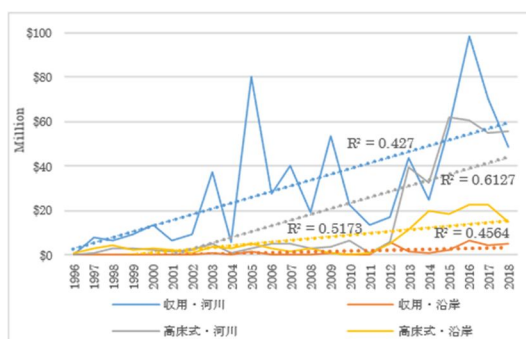


図2 事前・事後防災予算のバイアウト・高床化助成事業の変遷

図3は事前防災予算（PDM・FMA）を利用した経験のある48の州における事前防災予算（PDM・FMA）と事後防災予算（HMGP）の合計金額の散布図であり、強い相関（ $R^2=0.8551$ ）がみられた。この結果だけでは因果関係や因果の方向は定かではないが、災害常襲地や被災地では巨大災害の被災後に今後の減災に資するため災害事前防災予算の利用が促進されていることが推察される。なお両予算合計の上位州はハリケーン・カトリーナ被災地であるルイジアナ州、ハリケーン・ハービー被災地のテキサス州、ハリケーン・サンディ被災地のニュージャージー州となっている。1994年のノースリッジ地震以降巨大な地震被害は発生していないためハリケーン被災地が目立ち、ハリケーン被害が多く発生する米国南部・南東部・東部の州が上位に位置していることが分かる。

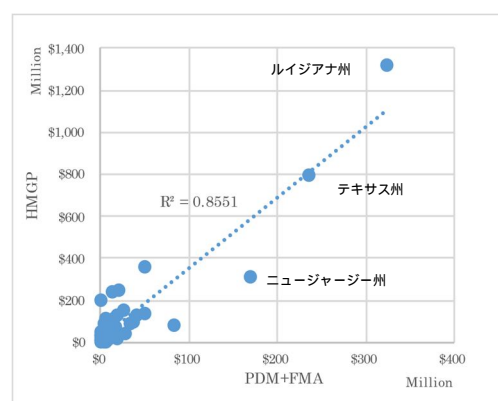


図3 PDM・FMAとHMGPの相関

またバイアウト事業対象地に隣接する居住者へのインフォーマル・インタビュー調査に寄れば、バイアウト事業によって周辺環境が再自然化され、子育ての環境が良くなり、また居住コストを考えると水害があっても居住を続けるとの回答を得た（図4）。なお、2021年のハリケーン・イアンによって床上浸水の被害が生じたため、同家屋を高床化することを決定したが、それでもしくはらしくは同宅地に居住を続けると話した。これは米国におけるバイアウト事業参加が任意であるため、この選択肢も可能となっている。



図4 ニュージャージー州におけるバイアウト実施地（筆者撮影）

以上を踏まえ本研究では、時間・空間的視点から米国FEMAの事前防災事業の予算配分を通じて、気候変動適応策の選択肢とその条件を一定程度明らかにすることができた。最も重要な結論として、米国における防災投資が被災後の後追いの投資から気候変動適応策も加味した事前防災に制度的にも実質的にもその重心が移動していることが明らかとなった。また、本稿の目的である気候変動適応策の選択肢の検討として、バイアウトによる収用事業だけではなく、家屋の高床化助成事業によって移転の伴わない適応策を提示した。その事業の選択条件に関しては、被害の再発程度合いやリスクの増大、コストベネフィットだけではなく地域との接続の可能性も示唆された。またバイアウト事業の非参加者へのインタビュー調査を通じ、自然災害リスクという変数のみで移住定住選択を決定しているわけではないことも明らかとなった。

参考文献

大津山堅介・曾我部哲人・牧紀男：米国FEMAにおける事前防災に関する考察 気候変動適応策の選択肢とその条件，地域安全学会論文集 39, pp.203-212. 202年11月。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 大津山 堅介、曾我部 哲人、牧 紀男	4. 巻 39
2. 論文標題 米国FEMAにおける事前防災に関する考察	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 地域安全学会論文集	6. 最初と最後の頁 203～212
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.11314/jiiss.39.203	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計4件（うち招待講演 0件/うち国際学会 0件）

1. 発表者名 大津山堅介
2. 発表標題 災害復興方策の新たな発想－パイアアウトと再自然化
3. 学会等名 日本建築学会都市計画委員会「新たな価値を実現するための都市・都市計画の枠組み」
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 大津山堅介
2. 発表標題 米国FEMAにおける事前防災に関する考察 気候変動適応策の選択肢とその条件
3. 学会等名 地域安全学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大津山堅介
2. 発表標題 時間とジレンマ 都市か人か：ミャンマーと米国の事例から
3. 学会等名 2021年日本建築学会大会若手奨励特別研究委員会パネルディスカッション
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大津山堅介
2. 発表標題 米国における宅地再自然化バイアウトと 事前防災に資する撤退概念のレビュー研究
3. 学会等名 2021年日本建築学会大会
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関