

「中山間地域や離島における集落のオフグリッド化に向けた 『伝統知』の適用可能性の検討と実践検証」

氏名 川島 範久^{※1}

概要 中山間地域や離島では、都市インフラへの依存とその老朽化、過疎化の進行によって、集落の機能維持が困難になっている。一方、移住や都市農村交流を契機に、地域再生の可能性も高まりつつある。本研究では、香川県男木島と千葉県鴨川市釜沼北集落を対象に、自然と共生する伝統的知見『伝統知』を再評価し、空き家・空き地や斜面地を活用した持続可能な集落の再構築を目指した。男木島では防風の伝統知を応用し、設計フローチャートの構築や建築実験を通じてその効果を実証。釜沼北集落ではタイニーハウス群の配置検討を行い、住環境性能と維持管理の両立を図った。環境負荷の少ない自立型集落モデルの提案を通じて、伝統知と現代技術の融合による新たな地域づくりの可能性を総合的に探った。

第一編 研究背景と目的

現代の都市は、津波対策としての巨大防潮堤や土砂災害対策としての砂防ダムに象徴されるように、より堅牢で強靱な構造を志向してきた。しかし、想定を超える災害が発生し都市インフラが寸断されると、その機能が完全に喪失する可能性がある。これは、都市が自然から切り離され、自然の力を活用することができない構造となっているためである。しかし、本来、自然は「頼りになる存在」であるはずであり、地球環境が不安定化する現在においては、自然との連関の中で生活する技術を再考し、取り戻す必要がある。

一方、中山間地域や離島には、自然と共生する伝統的な知恵である『伝統知』が継承されており、これらの知識は特定の地域に限定されるものではなく、他の集落にお

いても応用可能である。しかし、近代化の影響により、都市インフラに依存した生活様式が広がると同時に、これらの地域では過疎化が進行している。しかし近年、移住者の増加や都市農村交流の活発化に伴い、地域再生の可能性が高まりつつある。持続可能な地域づくりの観点からも、都市インフラに依存しない「オフグリッド」な循環型集落の再構築が求められる。

農村集落は 1970 年頃から衰退が始まり、依然として深刻な状況が続いており、特に山間・中間農業地域においては集落機能の低下が顕著である。しかし近年、若年層を中心とした地方への関心が高まり、都市住民の移住や都市農村交流の重要性が増している。これにより、定住者による生産を前提とした従来の農村計画から、「関係人口」の集落活動への参加を重視する新たな農村

※1 明治大学 准教授

【様式 2】

計画モデルが求められている。

2019 年度の研究では、日本各地の伝統集落における「伝統知」の効果を定量評価し、持続可能な集落への応用を検討してきた。本研究では「オフグリッド」の概念を拡張し、施工や運用にかかるエネルギーも考慮した広義のオフグリッド化を目指し、伝統知と現代技術を融合することを提案する。

対象敷地・研究方法

対象敷地①『香川県高松市男木島』：男木島は、瀬戸内海に位置する離島であり、背後に山を有し、居住域は斜面地に形成され、住居が高密度に密集している。集落は海岸沿いに密集しており、かつては住宅の密集によって庭や路地を海風から保護するという防風の伝統知が存在していた。しかし、近年では過疎化の進行により、集落内の空き家・空き地の増加が顕著となっている。一方で、近年は空き家を活用した移住者の受け入れが進展しており、若年層や子育て世代の流入が見られる。

対象敷地②『千葉県鴨川市釜沼北集落』：釜沼北集落は、千葉県房総半島中央の内陸部に位置する集落であり、背後に山を有する比較的斜面の緩い斜面地集落で住戸が分散している。棚田を中心とした農業が盛んな農村集落である。近年では、移住者を中心として棚田や広大な自然環境を活用した都市農村交流の促進が図られている。具体的には、棚田オーナー制度の導入やオーガニックマーケットの開催、林間学校や企業研修の受け入れ、さらには空き家の宿泊施設としての活用など、多様な取り組みが展開されている。これらの活動により、関係人口の増加が促進され、集落機能の維持が図られている。

はじめに、前回採択研究で明らかにした 4 つの防風の伝統知の効果検証のレビューに加えて、それらの工作物に関する文献調査を行い、どのような歴史的経緯で発生し、

今日までどのように維持管理がなされてきたかについて追加調査を行う。

その後、過疎化が進む集落として男木島（漁村・離島集落）と釜沼集落（農村・中山間集落）を対象敷地とし、現状をもとに持続可能な集落へと再構築するための方針を立て、それに向けた必要な要素である設計・計画・整備手法について文献・事例調査を行い、それらを各集落へと適用し設計提案を行う。

第二編 日本における伝統的な防風対策に関する研究

本編では『伝統知』の現代活用のために、前回採択研究で扱ってきた防風および日射取得の工夫の追加調査を行い、改めて整理した。それぞれの防風対策は農漁村集落において冬季の強風から庭や路地、農地を守るために発生し、それらを構成する材料・資源は集落内または近辺で入手できるものを使用することで、できる限り住民自らが維持管理をする仕組みとなっていることが分かった。また、防風対策は防風のためだけに使われているわけではなく、防風林は果樹を食糧、針葉樹を建材として使ったり、間垣は干し場、石垣は宅地造成や猪の侵入を防ぐための壁として機能させていたりしたことも分かった。

日射取得の伝統知については、異なる方角を向く急傾斜地農業集落が、農地に十分に日射を獲得するために、民家と農地の配置を工夫し農業の効率化を目指していたことも分かった。また農作物を乾燥させるための干す建築・ハデは多くの民家で見られ、日射環境の良い地点を選んで建てられていたことも分かった。また干す建築は多くが民家の前・谷側に設けられていたことから、防風の伝統知と同様、谷から吹き上げる風から民家・庭を守っていたということも推測できるだろう。

第三編 『伝統知』の適用実践①：香川県

高松市男木島を対象とした防風の『伝統知』の適用実践

男木島では前述の通り、過疎化の進行により空き家・空き地が増加しており、住宅の密集による防風効果が低減している。また、移住者の増加に伴い、自身で空き家を改修するケースが増加しているが、離島であることによる様々な障壁が空き家・空き地の維持更新を困難にしている。

防風の『伝統知』の再編・応用は、風環境の改善だけでなく、空き家・空き地の有効活用やその地域が抱える風環境以外の課題の解決を図ることにも繋がるのではないだろうか。本編ではこの仮説のもと、香川県高松市男木島を対象とした地域全体の課題の把握とそれに対する処方箋としての防風装置・地域全体のマスタープランの計画/実践を行う。また、計画に向けた資源・気候等の把握、4 タイプの防風の工夫（防風林・間垣・石垣・建物）の性状・形状の検討も行う。重点的な対策が必要な空き家・空き地とその活用方法、地域の課題解決や生業に貢献しうる防風の『伝統知』の再編・応用の方法論の提示を目的とする。

島内調査・カラーマップ

防風の『伝統知』を再編・応用する際に、まず敷地の課題や環境特性を把握することが必要となる。ここでは、島内の課題に関して「空き家・空き地」「石垣」「風環境」「道・路地」「機能」の5つの観点から、島内の資源に関して「森と造成」「資源」「植生」「土壌」の4つの観点から調査を行い、調査内容を地図上に色分けしたカラーマップとして可視化した。空き家・空き地の維持管理とそれによる風環境の悪化の実態を明らかにすると同時に、道・路地の状態がその維持管理に影響していることを明らかにした。また、課題の解決に向けた資源・植生の抽出や土壌の把握を行った。

防風装置の性状・形状の検討

他地域で用いられている防風の工夫は、そのまま男木島で適用可能なものではない。ここでは、男木島の環境特性に合わせて4タイプの防風の工夫を改変する過程を示した。防風林について、男木島・瀬戸内海島嶼部・関東地方に存在する計36種類の樹種の評価を行い、集落内環境に適する樹種として11種類を抽出した。間垣について、石川県輪島市「大沢・上大沢集落」の間垣の構法を踏まえ、男木島での間垣の構法として2種類の提案を行った。石垣について、島内で調達可能な3つの石の調達方法と防風効果を持つ石垣の構え方のタイプを提示した。建物について、男木島と建物による防風の工夫が見られる地域を対象に形態・配置を調査・分析し、中庭型の配置・平屋建て等の共通の工夫を明らかにした。他にも、数量分析により男木島の民家の周囲の構成パターンを明らかにしたほか、4つの防風の工夫を「重量」と「施工期間」から比較した。

防風装置の選定のためのフローチャートの検討

ここまでの調査・検討を踏まえ、防風装置の計画の際に影響する因子を抽出し、過程ごとに7項目に分けて、ビジネスプロセスモデリング表記法に基づきフローチャート（BPMN 図）を作成した。選定の際に、4つの防風の工夫に関する選定基準を設け選定した後、設計者が想定する予算や施工期間に応じて防風装置を選定できるような流れとした。

各防風装置を用いた敷地活用の検討・提案

フローチャートに基づき、各敷地（空き家・空き地）で防風装置の計画を行い、その効果をCFD解析により検証した。状態の悪い空き家35区画、空き地29区画を対象として活用方法を検討した結果、建物の新築は8区画、建物の改修は0区画で適切とされた。一方で、防風林の新設のみが適切

とされたのは 21 区画であった。また、計画例では、防風装置の性状・形状の検討を基に計画を行い、基準化風速が 0.6 以上であった場所を 0.1~0.4 程度にまで低減出来ることが確認された。

対象敷地における防風装置の計画と実践

防風装置を実際に建設可能な敷地において、島内外の資源を活用しつつ、防風対策と空き家改修時の資材保管の機能を両立する具体的な建築モデル（ストック小屋）の計画と建設を行い、更に風環境の実測や島民の方々へのアンケート調査も行った。建設を通して、デッキなど精度が必要な工程に多くの人工が割かれること等が明らかとなった。また、基準化風速の実測結果が CFD 解析の結果と概ね一致し、背後の最大の基準化風速が 0.5 程度に低減されたことや、眺望や資材の収納に関して島民の方々から一定以上の評価が得られたことも確認された。対象敷地はフローチャートでは石垣の追加が適切とされるが、フローチャートを柔軟に読み解き、防風装置の制作と敷地内に求められる用途を重ね合わせることで、新たな空き地の活用方法を提案することが可能であることを示した。

第四編 『伝統知』の適用実践②：千葉県鴨川市釜沼北集落を対象としたオフグリッド・タイニーハウス・ビレッジ計画の実践検証

釜沼北集落は前述のとおり都市農村交流が盛んであり、年間通じて多くの地域外住民や学校や企業などが集落を訪れ、棚田などの集落環境が維持管理されている。本編では、千葉県鴨川市釜沼北集落を対象に、都市農村交流を伴う短期宿泊向けの環境負荷の少ない自立型住居群「オフグリッド・タイニーハウス・ビレッジ (OTV)」を計画する。

この地域は都市農村交流が盛んだが宿泊

拠点が不足し、訪問者は民家を借りるか遠方から通うのが現状である。OTV は、2 拠点居住や都市農村交流向けの共有型短期滞在施設として計画され、利用者が自由に住む場所を選べる仕組みを想定している。

研究では、先行研究の伝統知に加え、農村計画学の文献や事例を調査し、自立型暮らしを提案。インフラや外構計画、海外のタイニーハウス事例を分析し、実地調査や環境シミュレーションを通じて OTV 計画案を作成・比較し、新たな農村計画モデルの可能性を探る。

計画地は集落北部の斜面地とし、古くはこの場所も棚田として使われていたことから、南・南西向きの段状地形となっている。

計画に関する文献・事例調査

本計画はある種の集落形成であることから、計画のための『伝統知』として「農村計画」「みち」「砂防（造成）」「防風対策」、現代技術などその他技術として「水・太陽光利用」「外構計画・樹木」「タイニーハウス」の項目より調査を行い、計画に必要な項目について整理した。

集落の全体計画のためには、特に住戸配置の密度と動線計画が重要で、配置計画については集落の地形や気候、生業によって異なり、平地や緩勾配の傾斜地の集落では密集、急傾斜地では分散が多いことや、動線計画においては用途や機能によって道幅を変えることで、明快な道路計画や地形を見極め、経路やヘアピンカーブの位置を決定することが求められることが分かった。また造成工事や防風対策については、なるべく人工素材などによるものとせず、集落内で調達可能な材料を使うことで環境負荷が低く運用時の維持管理が容易な計画とすることが求められることが分かった。エネルギーについては同様に環境負荷の少ない雨水利用や植生浄化槽による排水などを採用し、同時に貯水槽や太陽光パネル・太陽

【様式 2】

熱温水器などの現代技術を併用することで、自給可能なものとした。樹木については、集落が粘土質土壌であることから、土壌に適応可能な樹木を選定し、タイニーハウスについても内包設備に対応する適切な建築面積を算定した。

敷地分析

計画地の地形を地形図より分析すると、特に計画地上部では勾配が大きく、安定した地点が少なく、特に東部は等高線が複雑で不安定な地点が多く確認された。ボラ穴（斜面表面に発生する湧水の噴出口）も複数箇所確認されたため、動線やタイニーハウスの配置計画を不安定な地形などを避けて計画すべきであるということがわかる。

また、気候は基本的に日本国内でも標準的な気候とあり、南向き斜面のため日射環境は基本的にどの地点でもよい。冬季のみは樹木の影響で計画地中央あたりに日射量が不十分な地点が発生する。風環境は夏の谷側（南側）から吹き上げる風において強風域が発生しており、この風に対して防風対策を講じる必要があるということがわかった。

OTV の設計提案

これらの調査に基づき、一般的な住宅地などの OTV とは異なる前提条件を持つ比較案 3 案（住宅地型 2 案・グランピング施設案）と、配置的特徴（分散・密集）と設備の共有度（浴室別棟・共有）から計 4 つに分類した OTV 計画案を作成し比較し住居の配置パターンや設備の集約方法が、住戸の設置可能範囲や暮らし方、さらには造成量や浄化槽の維持管理の容易性にどのような影響を与えるかを明らかにした。比較案に対して OTV 案は造成量の少なさや生活の都市インフラへの依存度が低く、特に「分散配置・浴室別棟型」は居住環境性能と OTV の維持管理や環境負荷を両立した最も効果的な案であったということが分か

った。

第五編 おわりに

本研究では、日本の中山間地域や離島に残る伝統的知見『伝統知』を再評価し、地域の持続可能性を高める現代的な適用可能性を検討した。第二編では防風林や間垣、石垣など防風の伝統知が、防風以外にも食糧や建材提供、造成など多面的役割を果たしていることや、日射取得の伝統知が農作業や作物乾燥に寄与することを実地調査により示した。第三編では、男木島を対象に空き家・空き地活用への防風の伝統知の応用を具体的に検討した。地域特性に合わせ防風装置を改変する重要性を示し、導入プロセスを BPMN 図として整理した上で、CFD 解析や現地実測を実施し、防風効果を実証した。またストック小屋の実証建築を通じ、防風効果に加えて資材保管や景観形成など副次的機能の有効性を示した。加えて、プロセスを他地域へ展開可能な共通手法として汎用化できる可能性も示唆した。第四編では、鴨川市釜沼北集落を対象に、都市農村交流を目的とした斜面地でのオフグリッド型タイニーハウスの計画を検討した。動線や造成、防風対策などの観点から配置案を分析し、環境性能と維持管理性を両立する案を明らかにした。住民の多様なニーズへの柔軟な対応や、異なる立地条件下での日射・日影、プライバシー確保の課題を示し、本計画プロセスが他地域への展開可能性を持つことも明らかにした。以上の成果を踏まえ、今後は地域ごとの特性や多様な居住者ニーズを考慮しつつ、計画手法の精度向上と実践的な検証の積み重ねが求められる。

※本研究の参考文献等は別紙に記載。