

離島島民の行動傾向とドローン物流における課題  
—大分県津久見市地無垢島を対象として—

準会員○松倉 光希\*<sup>1</sup> 正会員 姫野 由香\*<sup>2</sup> 同 古海 裕美子\*<sup>3</sup>  
同 グエン ティ フーン ジャン\*<sup>3</sup> 準会員 高見 菜月\*<sup>1</sup>

7.都市計画—4.地区とコミュニティ—f その他  
サステナブル・コミュニティ ドローン 行動軌跡 生活行動

## 1 序論

### 1-1 研究の背景と目的

都市はこれまで、成長と拡大を前提とした計画がなされ、急速な都市化が進行してきた。しかし、離島地域においては地理条件により、周辺の影響を受けにくい。ため、固有の資源や暮らし方、文化等により諸問題を独自に抑制・解決してきたと考えられる<sup>1)2)3)</sup>。

一方、少子高齢化が進む大分県津久見市地無垢島（以下無垢島）では、島内に小売店や病院、診療所もなく、買い物や通院が困難な状況にある。また、物流分野における人手不足が深刻化する中、貨物量が少ない過疎地域では、積載率の低い非効率な輸配送等も課題となっている。

その対策として、日常生活が不便な離島において、ドローン物流の実現を目指す取り組みがある。その一環として、大分県では離島地域等での試験運行や環境の整備を行い、ドローン物流社会実装関連事業を行っている。

一方で、島民にとって、荷物受け取りや、通院の機会は、人との交流の機会でもある。そのため、ドローン物流社会実装関連事業が島内に導入されることにより、無垢島の生活形態やコミュニティのあり方が変化する可能性もある。その変化は、島内の生活文化を維持するために有効である場合もマイナスである場合もある。

そこで本研究では、ドローンが既往研究<sup>1)2)3)</sup>で得られた離島地域のサステナブル・コミュニティの要件へ与える正負の影響を分析し、無垢島でのドローンの最適なあり方を明らかにすることを目的とする。

### 1-2 研究方法

本研究では、島民を対象に実施したアンケート・ヒアリング調査をもとに、行動軌跡図<sup>1)</sup>を作成し、島民の生活の傾向や特徴を把握する。その上で、無垢島におけるサステナブル・コミュニティの特徴を分析する。

次に、ドローンを導入する際の意味や、課題や留意点を把握するためにSWOT分析<sup>2)</sup>を用いてドローンの最適なあり方を明らかにする。

## 2 研究対象地

無垢島は津久見港の北東沖約16kmにある離島で、地無垢島の北東には無人島の沖無垢島が続く。地無垢島と沖無垢島を合わせて、無垢島と呼ばれる（図1）。

地無垢島、沖無垢島ともに起伏が激しく急峻な地形で、地無垢島北東部のわずかな平地と山腹傾斜地に集落がある（図2）。面積は地無垢島が0.29km<sup>2</sup>、沖無垢島が0.48km<sup>2</sup>となっており、平成30年住民基本台帳<sup>4)</sup>より人口は40人、世帯数は24世帯となっている。

現在は、津久見市が運営するフェリー（カメラアスター）が島民の救急搬送や飲料水運搬、食料品の運搬を行うなど、島民にとってのライフラインとなっているが、水曜日が運休日となっているため、毎日、物流や外出の機会があるわけではない。航路は図1の通りで、1日に1～2往復している。フェリーは島の男性3名が交代で操縦する。



図1 津久見—無垢島マップ

## 3 無垢島島民の生活行動の実態

### 3-1 無垢島民の生活行動の傾向

ヒアリング調査を男性10名、女性12名に行い、無垢島内、津久見市内における島民の行動軌跡図を作成し

た（図2, 図3）。

無垢島における島民の行動軌跡を図2に示す。男女共通して島内の東西方向に広く移動をしていることが確認できる。男性は海側の道路を主に利用しており、目的地に多いのは漁港や無垢島内の浜となっている。これは漁や、フェリーの運転を行うためである。また、浜は飲み会などの交流拠点になっている。ドローンポートが設置されている公園や、旧無垢島小中学校までの道を散歩道としている人がいることも確認することができた。女性は山側の道路を主に利用しており、近隣住民で3箇所に分かれて集まっている。島内でコーヒータイムと呼ばれている茶話会が1日に3回ほど開かれていることがヒアリング調査からわかった。また、島内西部にある磯に捌いた魚の骨を捨てに行くことも確認することができた。

このことから、島内では①生業に関わる移動と②交流、散歩といった移動が確認でき、特に②の男性の交流

拠点とドローンポートの位置が重なっていることもわかった。

津久見本土における島民の行動軌跡を図3に示す。男性は、津久見港西部、及び南東部にある船具店へ漁の道具を購入するために訪れるという回答(4件)であり、移動手段は徒歩であった。女性は通院や買い出しを主な目的としており、行動範囲は男性ほど広くない。行ききの移動手段はバス、タクシーが挙げられていたが、帰りは多くの場合徒歩であった(8件)。

無垢島島民のうち自動車の運転免許を持っているのは現在1人しかいないため、バスやタクシーを利用しない際は、移動手段が徒歩に限られる。島外での移動手段は主に徒歩であること、行動範囲が男女で異なるものの、2kmにも及ぶことがわかった。

また、島内には、生活に必要な移動だけではなく、散歩や飲み会、茶話会など島内の交流を目的とした移動が確認できた。

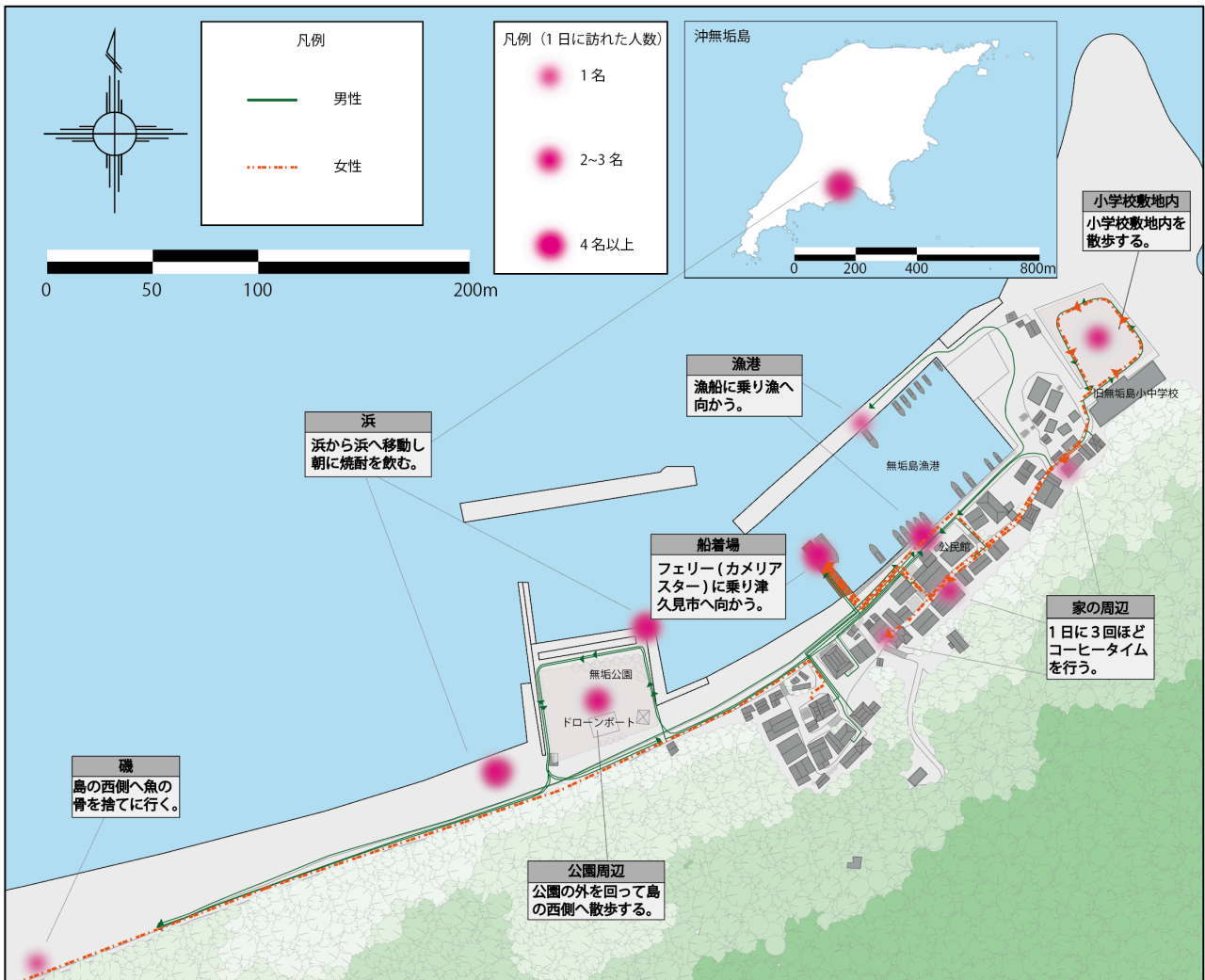


図2 無垢島行動軌跡図

### 3-2 無垢島でのサスティナブル・コミュニティの特徴

既往研究<sup>12)3)</sup>よりサスティナブル・コミュニティには【共同体】【産業】【土地家屋】【交通】【オープンスペース】【境界】【ゾーニング】【生活空間】の要件が挙げられる。文献や現地調査に加え、ヒアリング調査により明らかになった、無垢島におけるサスティナブル・コミュニティの要件を表1に示す。

無垢島はサスティナブル・コミュニティの要件16項目中10項目を満たしていることが確認できた。特に【オープンスペース】は3項目全てを満たしている。これは、無垢島民が船着場で野菜や食品を受け取っていることや、船がライフラインを担っていること、男女それぞれ交流拠点があること、漁港やドローンポートがある公園が【オープンスペース】の機能を果たしているためである。一方、【産業】に関しては、1項目しか満たしていない。これは島内に若年層がいないこと、また、若年層を島内に誘引する仕組みが存在していないためである。そのような意味では、取り組まれているドローン事業が、島外との交流機会や、若年層を誘引するきっかけとなることが期待される。

## 4 島民とドローンの最適な関係

### 4-1 大分県のドローン物流に関する取り組み

大分県では地無垢島を対象フィールドにしたドローン物流社会実装関連事業<sup>5)</sup>を行っている。本事業は津久見—無垢島間を飛行航路としている。目的は①既存物流手段による積載率の低い非効率な輸配送を無人航空機で代替することにより、物流分野における労働

力不足に貢献すること。②取り組みの認知とともに、導入機数増加により購入経費も低廉化させ、自立的な導入を促し、過疎地域等の物流の効率化の推進することとしている。補助者なしの目視外飛行により省人化配送を目指している。事業は行政、企業により運営されて

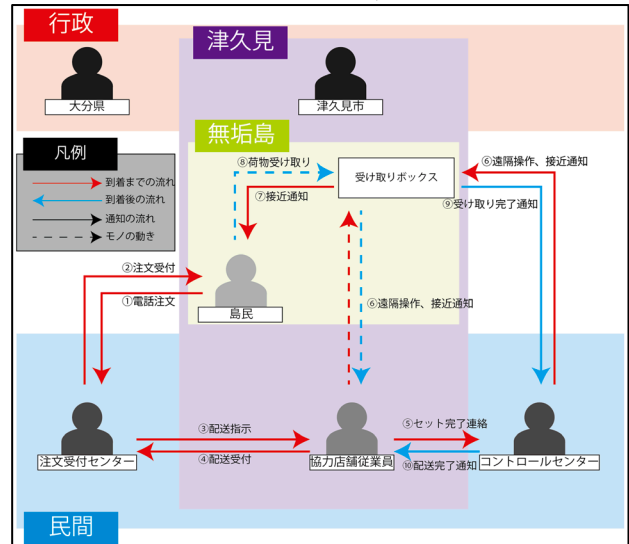


図4 運営体制図

表1 サスティナブル・コミュニティの要件

要素	サスティナブルコミュニティの要件 <sup>3)</sup>	対象無垢島
共同体	住民が複数のコミュニティに重複して所属している 祭事やコミュニティの形態などを、時代の変化に伴って柔軟に変化させている 住民が地域を支える一員として、当事者意識を持っている 外部からの人を受け入れる気質を支える慣習の存在	○ ○ ○ ○
産業	組織や従業員などに対して、内部の改革を行っている 他の産業や島外のもの連携した取り組みを行っている 新規従業員が入りやすい仕組みを整備している	○ ○ ○
土地家屋	新たな住まいを得やすい（公営住宅、3世代同居）	○
交通	集落間を結ぶ道路（コミュニティバス）によって、互いに機能保管している 日常的なコミュニティの場所が存在する	○ ○
オープンスペース	地縁や慣習を支える空間が整備されている（地縁や慣習を維持するための新たな場が設けられている） 継続のための場を整備している	○ ○
境界	物理的な境界によって、集落の無秩序な拡大を防いでいる 集落内の建物の用途転換を進める	○ ○
ゾーニング	あらゆる用途の建物が集落内に混在している（ミクストユース）	○
生活空間	自然環境に適応した集落形態である	○

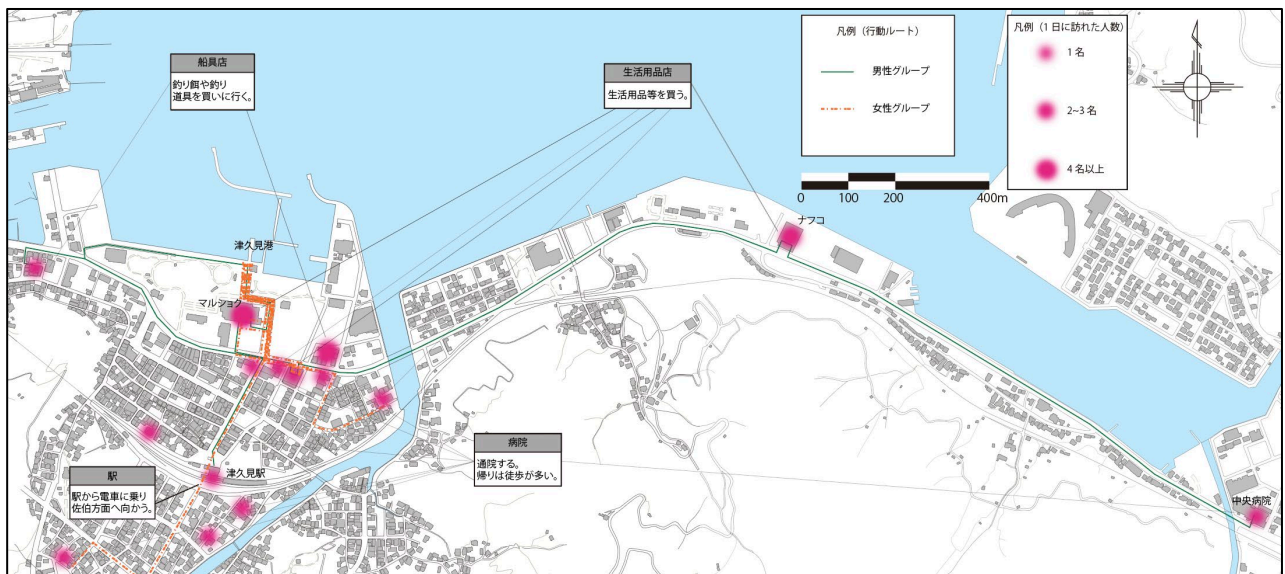


図3 津久見行動軌跡図

おり、無垢島島民が利用する。実験段階(令和2年度)の体制図を図4に示す。行政(大分県、津久見市)は実験への協力要請、全体指示を行っている。商品配送の流れは、①無垢島民が商品を注文、②企業が注文受付、③配送の流れとなっており、島民は運営には関与していないことがわかる。

#### 4-2 無垢島におけるドローン導入の課題と留意点

無垢島の生活状況を評価するためにSWOT分析を行った(図5)。全体として、プラス要因が多い。一方で、島内のマイナス要因を見ると、若年層がいないことに起因して、組織の内部改革が行われていないこと、新規事業者が入りやすい仕組みが整備されていないことが挙げられる。これは島民がドローン物流の運営に参加する際の課題でもあるが、島内に若年層を誘引する仕組みを構築することで改善される可能性があり、ドローン物流導入の役割の1つであると評価できる。

また、実験段階では運営に関与していない島民が実用段階に入った際に運営を行うことで、『機会』として挙げられているコミュニティの多様化、津久見本土との連携の強化へ繋がると考えられる。これより、島民が運営に関わる仕組みを実用段階に入るまでに、島民

の運営への関わり方(役割)や事業者との関係構築に留意していく必要があるといえる。

### 5 総括

本研究では、まず、行動軌跡図を基に島民の生活の傾向や特徴を把握し、無垢島におけるサステナブル・コミュニティの特徴を分析した。さらに、SWOT分析を用いて島内の弱み強みを理解することで無垢島にドローンを導入する際の課題や留意点、有効に活用できる点を明らかにした。今後の展望として、無垢島をロールモデルとして他の離島でも同様にドローン物流を実現していけるかを明らかにすることが重要だと考える。

#### 【補注】

- (1) 行動軌跡図とは対象の行動を軌跡化したもの。
- (2) SWOT分析とは内部環境や外部環境を強み、弱み、機会、脅威の4つに要因分析し、現状を分析するための手法

#### 【参考文献】

- 1) 大堂麻里香、姫野由香『集落構成の変容にみるサステナブルコミュニティの理想に関する基礎的研究-大分県姫島村北浦地区におけるケーススタディ-』日本建築学会研究報告九州支部1、構造系(56)、269-272、2017-03-06
- 2) 林孝茂、姫野由香『全国の離島統計年報による持続可能な離島から見るサステナブルコミュニティの理想に関する基礎的研究』日本建築学会研究報告九州支部第58号
- 3) 濱田菜波、姫野由香『集落の社会関係資本・社会共通資本からみるサステナブルコミュニティの理想に関する基礎的研究-三重県志島におけるケーススタディ-』日本建築学会研究報告九州支部第59号
- 4) 大分県、津久見市ホームページ  
<https://www.city.tsukumi.oita.jp/soshiki/10/index-2.html>
- 5) 大分県、大分県ホームページ  
<https://www.pref.oita.jp/soshiki/14240/oitadronesolution.html>

分類	内的要因(大)	内的要因(小)	外的要因(小)	外的要因(大)
	内部の仕組みを転換させるもので内部から影響を受けるもの	内部の仕組みを転換させるもので外部から影響を受けるもの	外部からの人やもの、情報の流動を支えるもの	ドローン等外から持ち込まれたもの
プラス要因(大) 発揮されるシチュエーションが多いもの	(共) 住民が複数のコミュニティに属している (共) 住民が地域を支える一員として当事者意識を持っている (オ) 日常的なコミュニティの場が存在している		(共) 新たなコミュニティの生成	(ド) ドローン物流事業参入によるコミュニティの多様化 (ド) 津久見本土との繋がりの強化 (ド) 他の産業や島外のものとの連携した取り組みをこなしている
プラス要因(小) 強みの中ではあまり発揮されるシチュエーションがないもの	(境) 物理的な境界によって、集落の無秩序な拡大を防いでいる (ソ) あらゆる用途の建物が集落内に混在している (オ) 地縁や慣習を支える空間が整備されている	(交) 津久見市内において様々な交通網で機能補完をしている   自然環境に適した集落形態である	(土・家) 3世帯同居など新たな住まいを得やすい	(ド) ドローン物流事業参入による新規事業者流入の可能性
	内的要因+プラス要因=強み		外的要因+プラス要因=機会	
	内的要因+マイナス要因=弱み		外的要因+マイナス要因=脅威	
	<b>無垢島</b>			
マイナス要因(小) 弱みではあるが発揮されうもの	(共) 祭事やコミュニティの形態などを、時代の変化に伴って柔軟に変化させている (産) 組織や従業者に対して、内部の改革を行っている (交) 集落間を結ぶ道路によって互いに機能補完している		(ソ) 集落内の建物の用途変換を進める	(産) 新規事業者が入りやすい仕組みを整備している
マイナス要因(大) 弱みであり今後も発揮されないと考えられるもの				
凡例				
	共: 共同体に関すること 産: 産業に関すること 土・家: 土地・家屋に関すること	交: 交通に関すること オ: オープンスペースに関すること ソ: ゾーニングに関すること		ド: ドローンに関すること 人的要因 空間的要因

図5 SWOT分析図

\*1 大分大学福祉環境工学科建築コース 学部生

\*2 大分大学理工学部創生工学科建築学コース・助教授 博士(工学)

\*3 大分大学大学院工学研究科博士前期課程 大学院生

\*1 Undergraduate Student, Oita Univ.

\*2 Professor, Dept. of Architecture, Faculty of Eng, Oita Univ., Dr.Eng.

\*3 Graduate Student, Graduate School of Oita Univ.