

# GISによる東日本大震災被災漁業地域の職住配置システムと その継続性に関する研究

杉沼 智規\*1 中澤 公伯\*2

キーワード：GIS 東日本大震災 BCP

## 1. 背景と目的

2011年3月11日に発生した東日本大震災は、東北地方太平洋沿岸部の多くの地域に甚大な津波被害をもたらした。津波被害にあった地域は漁業を生業とする漁村集落が多く、国土全体の漁港数2,914漁港に対し、被災漁港は319漁港であり、全体の約1割強の漁港が被災している<sup>1)</sup>。

震災から3年が経過した現在では、漁業関連施設の復興は徐々に進行しているが、未だに仮設的な施設も存在している。また、東北地方では1896年の明治三陸地震、1933年の昭和三陸地震など過去に幾度も地震による甚大な津波被害が起きている<sup>2)</sup>。今後も大規模な地震災害が予測されており、防災的対策ないし、被害後の水産業を早期に再開するための対策が重要であると考えられる。水産省が策定した「減災計画策定マニュアル」による業務継続計画(BCP)は<sup>3)</sup>、災害が発生した場合でも重要業務が中断しないこと、中断した場合でも短期間で再開することを目的とした考え方である。被災漁業地域では、地域活力の基盤である漁業におけるBCPの対策が先決である。

本稿では、災害時にも漁業活動の低下を防ぐような、漁港、漁業者住宅、漁港関連施設の適正配置分析を行うことにより、「地域計画からみた漁業BCP」の検討を行うことを目的としたものである。

## 2. 研究対象地域と概要

本研究では、津波被害を受けた被災漁業地域の中でも、震災後の2012年次海面漁業漁獲量が県内で最も低迷した岩手県大槌町を研究対象地域と選定し、町内にある大槌漁港、吉里吉里漁港の2漁港とその周辺環境における漁業者集落を対象とする。

大槌町は水産業が主要産業の一つであり、昔から漁村集落として形成している。大槌湾にある大槌漁港は県内でも有数の第三種漁港であり、吉里吉里漁港は養殖業が中心の漁港である。2008年漁業センサスより<sup>4)</sup>、両漁港の漁業経営体数は225経営体あり、そのほぼすべてが個人経営であり、漁業従事者は437人となっている。漁業関連施設は、冷凍・冷蔵工場、水産加工場など30以上の工場が漁港周辺に立地していた。

東日本大震災の津波により、大槌町全体が壊滅的な被害

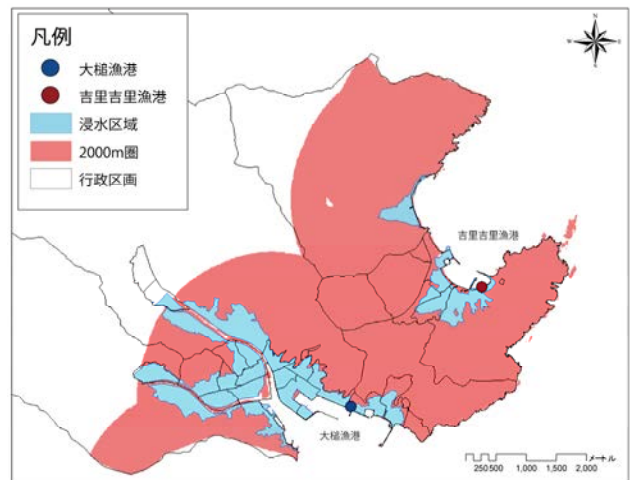


図1 解析範囲(大槌町)

を受けており、漁船や水産加工施設、養殖施設等が流失し、水産業が著しく低下している。現在では、定置網漁業、養殖漁業が徐々に再開されている。

## 3. 研究方法

### 1) 解析範囲

東日本大震災の津波浸水域を基準とし、海岸線から2,000m圏内を対象エリアとする。この範囲に、大槌漁港、吉里吉里漁港が含まれる(図1)。

### 2) 使用データ

#### 2-1) 標高データ

数値標高モデル5mメッシュを用いて<sup>5)</sup>、浸水域を基準に、0-20m, 20-25m, 25-30m, 30m以上の4段階で評価する。危険度を最低評価とし、それ以外の範囲は生活域としての利便性を考慮した評価を行う(図2左)。

#### 2-2) 傾斜角度データ

標高データより傾斜角度を算出し、0-6度, 6-15度, 15-18度, 18度以上4段階で評価する(図2右)。

#### 2-3) 土地利用

国土地理院による国土数値情報土地利用(100mメッシュ)を使用する<sup>6)</sup>。カテゴリーは田・その他の農用地・森林・荒地・工場・低層建物・低層建物(密集地)・公共施設等用地・空き地・河川地・海浜・海水域である(図3)。

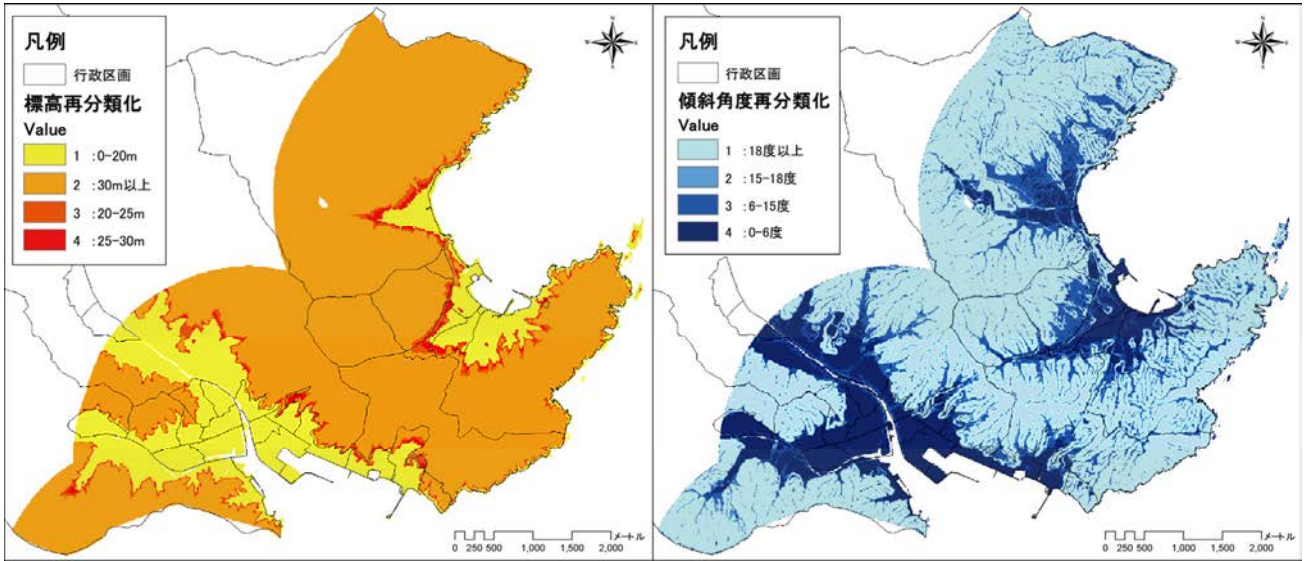


図2 標高データと傾斜角度データの4段階評価

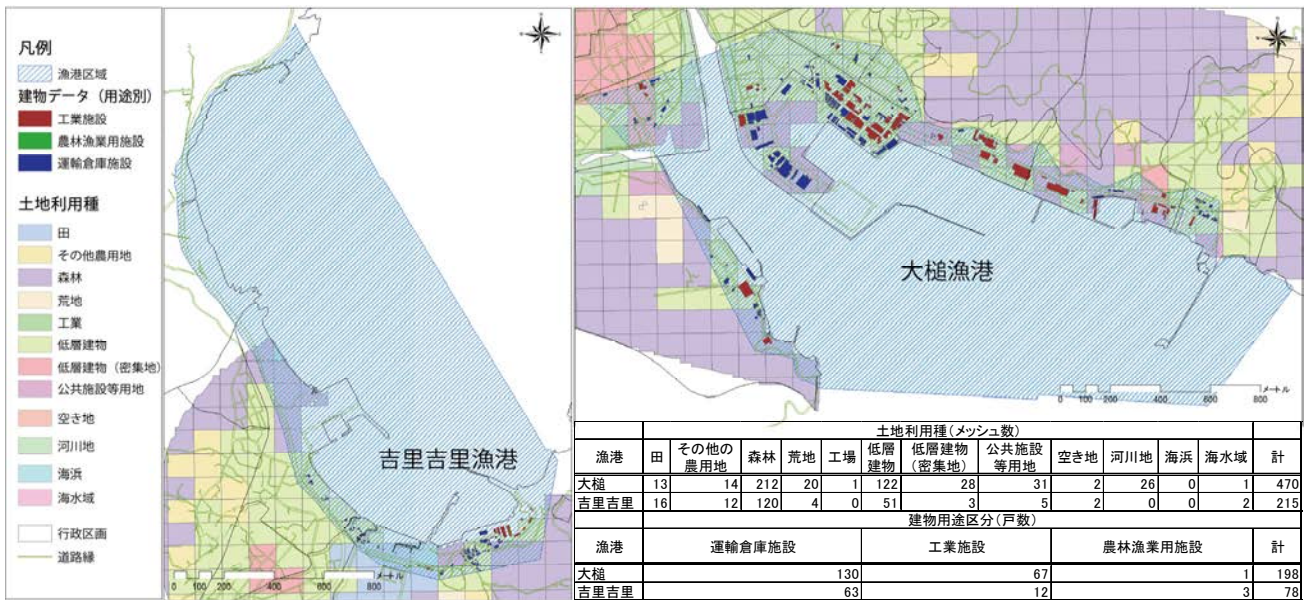


図3 漁港別被災建物データと土地利用データの分布図

#### 2-4) 被災建物データ

復興支援調査アーカイブによるアーカイブデータの内、建物被災状況を使用し<sup>7)</sup>、建物用途区分から運輸倉庫施設(倉庫、荷とき場、漁港施設等)、工業施設(水産加工業施設)、農林漁業用施設(船小屋、作業場、漁業施設等)をいわてデジタルマップより作成した<sup>8)</sup>漁港区域の区域内に建っていた建物のみ抽出した(図3)。

#### 3) 安全エリアの抽出

標高データと傾斜角度データを用いて、津波被害にあわず、かつ漁業者住宅、漁港関連施設の建設が可能な平坦な土地 安全エリアを加重オーバーレイ分析により抽出する。

#### 4) 地域計画からみた漁業BCP

震災時、津波到来時においても漁業が継続できるように、復興支援調査アーカイブによる<sup>7)</sup>、インフラ被害(道路)

を用いて、震災時後の陸上物流の低下などを視野に、漁業者住宅、漁港、漁港関連施設のネットワーク構築を行い、漁港関連施設と漁業者住宅の適正なエリアを提案する。

#### 4. 安全エリアの抽出

図4は、加重オーバーレイ分析により、津波被害の可能性が低く、かつ漁港関連施設、漁業者住宅の立地の適正分析したものである。最高評価の面積は、全体の1.6%である。漁港の周辺は標高が低く、津波で浸水してしまうため評価が低い。この評価マップを、漁港水揚げ場からの徒歩圏内となる800m圏内に絞り込んだものが図5である。漁港水揚げ場から徒歩圏内の安全エリアに漁業者住宅と漁港関連施設が配置されることによって、震災時にも漁業が継続、早期に復旧できると考えられる。

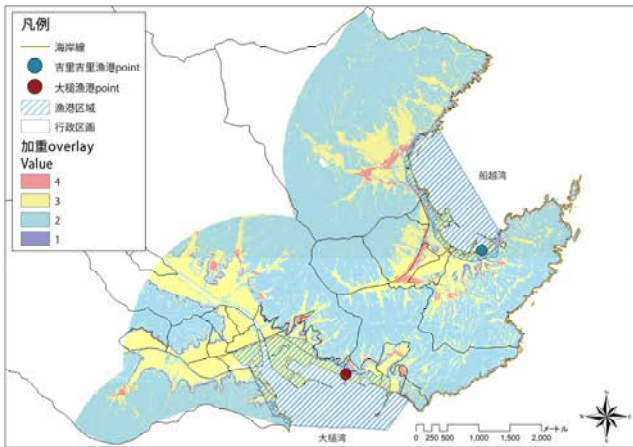


図4 標高評価と傾斜評価のオーバーレイ解析結果  
(2,000m 圏内)

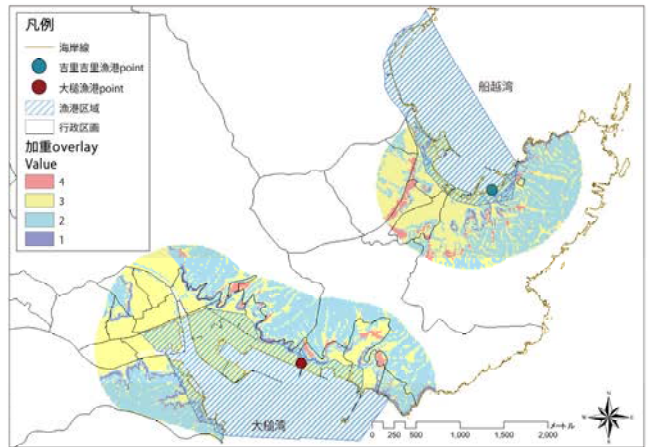


図5 標高評価と傾斜評価のオーバーレイ解析結果  
(800m 圏内)

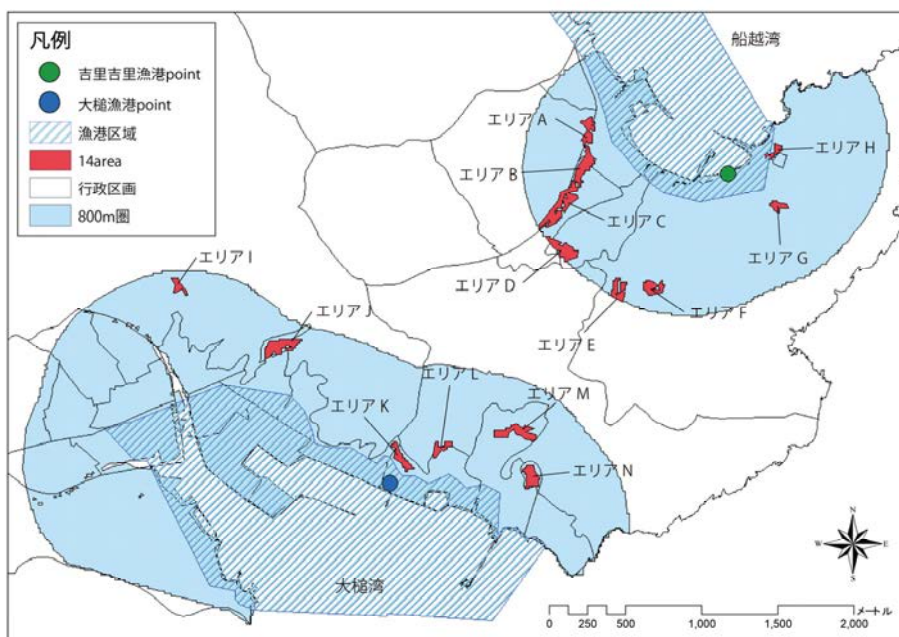


図6 14 エリア配置図

表1 エリア面積と  
漁港 エリア間距離

漁港	エリア	面積 (㎡)	距離 (m)
吉里吉里漁港 エリア	A	8946	593
	B	13352	536
	C	23297	640
	D	13407	795
	E	8175	757
	F	8232	641
	G	4363	214
	H	4450	50
	計	84222	4226
大槌漁港 エリア	I	4494	765
	J	16479	426
	K	8601	0
	L	5374	123
	M	14017	415
	N	10229	282
	計	59194	2011

### 5. 安全エリアの用途選定

漁港水揚げ場から 800m 圏内にある安全エリア, 14 エリアを抽出した(図6)。これらエリアを漁業者住宅エリアと漁港関連施設エリアにゾーニングする。

漁港関連施設エリアは, 災害発生時の早期復旧を担うエリアかつ水産加工企業等関連企業のエリアであり, 14 エリアの内, 漁港からの距離が近いエリアとする。漁業者住宅エリアは, 漁業集落として形成すること考慮するため, 14 エリアの内, エリア面積の大きいエリアとする。

吉里吉里漁港の安全エリアは, エリア A から H であり(図6), エリア面積と漁港からの距離は表1のとおりである。上述より, 漁港関連施設エリアは, 吉里吉里漁港から 300m 圏内に位置するエリア H とエリア G の 2 エリアと

し, 漁業者住宅エリアは, エリア A から F の 6 エリアとする。

大槌漁港の安全エリアは, エリア I から N であり(図6), エリア面積と漁港からの距離は表1のとおりである。吉里吉里漁港のエリア選定と同じく, 漁港関連施設エリアは, 大槌漁港から 300m 圏内に位置するエリア K, エリア L, エリア N の 3 エリアとし, 従事者住宅エリアは, エリア J とエリア M の 2 エリアとする。また, エリア I は漁港からの距離が遠く, エリア面積も小さいため, 計画範囲から除くものとする。

### 6. 地域計画からみた漁業 BCP

図7は, 地域計画から漁業 BCP 構想図である。

震災以前の漁港区域内にあった被災建物数は 1070 棟で

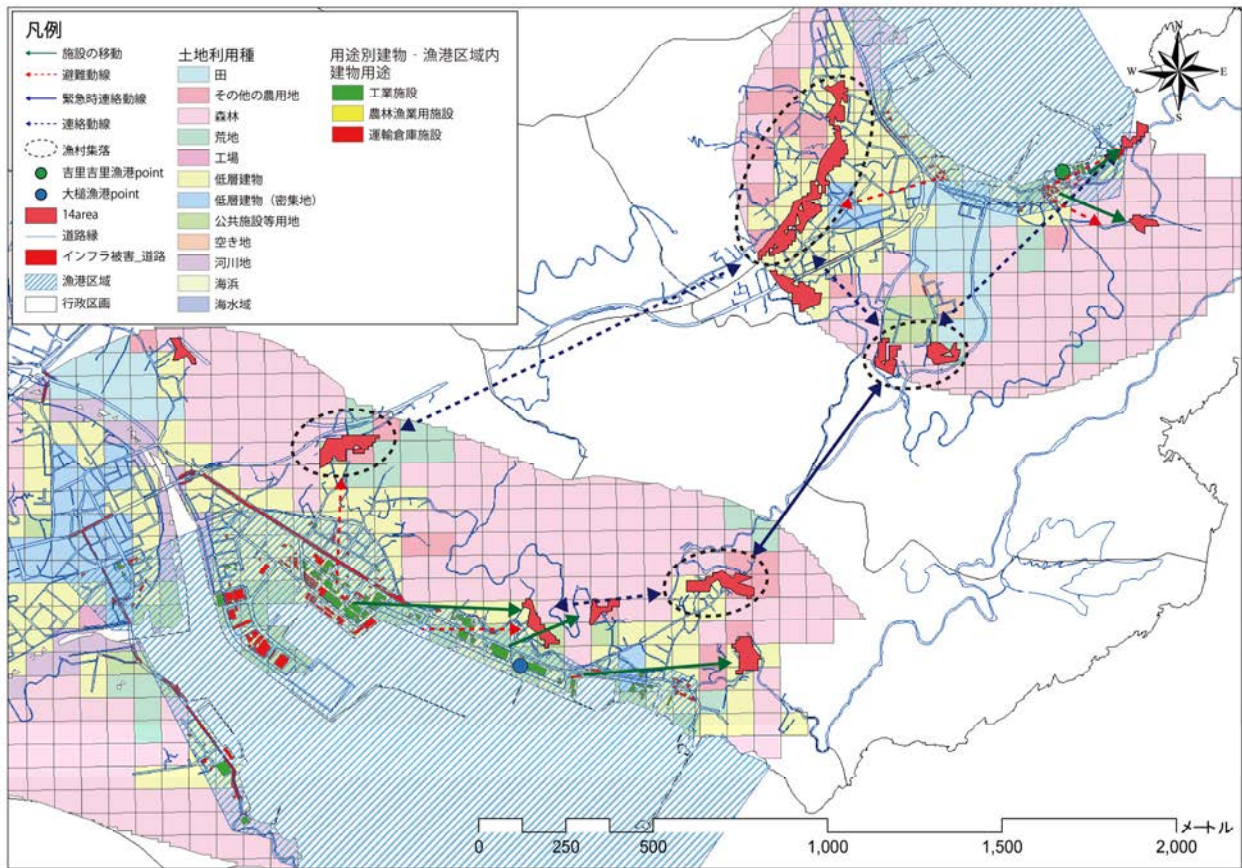


図7 漁港BCP構想図

あり、うち既存建築物として残った建物数は112棟である。約9割の建物が震災により倒壊または流失したことが分かる。土地利用からみても建物用途メッシュ数が685メッシュ中328メッシュある。まずこの中にある漁業者住宅を本分析で抽出した漁業者住宅エリアに移転する必要がある。

また、図中緑矢印で示したように、漁港区域内にある漁港関連施設（大槌漁港198棟、吉里吉里漁港78棟）を本分析で抽出した漁港関連施設エリアに移転する必要がある。しかし漁港関連施設の一部は業務効率上通常期には漁港区域内になければ難しいかもしれない。少なくとも震災時のバックアップ機能を持たせた予備的なものとする必要がある。

大槌漁港の漁港関連施設エリアとして選定した3エリアの内、特にエリアKは漁港区域に隣接し、被災後の漁再開において重要な設備の拠点とすることができる。また、大槌漁港区域と吉里吉里漁港区域を緊急時に円滑に繋ぐ拠点として、エリアEとエリアMを緊急時連絡拠点とする。各漁業者住宅エリアは漁村集落として再構築するが、震災時のインフラ被害（道路）より、エリアKからエリアJ間は震災後、通行禁止区域になる可能性が高く、陸上物流の低下が懸念される。そのため、エリアJからエリアC間の連携を強め、その他エリアと連携を構築できるよう、インフラ整備などを行う必要がある。

## 7. まとめ

災害時に、漁業を継続、早急復旧するためには、第一に漁業者の人命を確保することが重要である。そのため、本研究では津波浸水被害の可能性の低い安全エリアの抽出を行った。さらに、漁港、漁港関連施設、漁業者住宅間のネットワーク構築に配慮して、「漁業者住宅エリア」、「漁港関連施設エリア」の適正配置分析を行い、地域計画からみた漁業BCPの提案を行った。漁業者住宅の高台移転に加え、いくつかの漁港機能、もしくはバックアップ機能の高台移転を行い、それらのネットワークを維持する事によって事業の継続を行うことが地域全体の持続に必要である。

## [参考文献]

- 1) 農林水産省：水産業の被害状況  
[http://www.maff.go.jp/j/pr/aff/1105/spe1\\_02.html](http://www.maff.go.jp/j/pr/aff/1105/spe1_02.html)
- 2) 山田弥一朗(1966):「津浪と村」
- 3) 農林水産省：水産物産地市場の減災計画策定マニュアル  
[http://www.jfa.maff.go.jp/j/gyoko\\_gyozyo/g\\_hourei/pdf/201206\\_01\\_suisan.pdf](http://www.jfa.maff.go.jp/j/gyoko_gyozyo/g_hourei/pdf/201206_01_suisan.pdf)
- 4) 農林水産省：漁業センサス2008  
<http://www.maff.go.jp/j/tokei/census/fc/2008/>
- 5) 国土交通省国土地理院：基盤地図情報数値標高モデル5mメッシュ  
<http://fgd.gsi.go.jp/download/menu.php>
- 6) 国土交通省都市局：復興支援調査アーカイブ「アーカイブデータ」  
[http://fukkou.csis.u-tokyo.ac.jp/dataset/list\\_all](http://fukkou.csis.u-tokyo.ac.jp/dataset/list_all)
- 7) 岩手県政策地域部情報政策課：岩手県統合型地理情報システム  
<http://gisweb.pref.iwate.jp/guide/index.html>

\*1 日本大学大学院生産工学研究科建築工学専攻 大学院生

\*2 日本大学生産工学部創生デザイン学科 准教授・博士(工学)