

## 6. 生態系監視調査

### 1. 調査の背景と目的

環境省生物多様性センターでは、東北地方太平洋沿岸地域を含む全国的な調査として、自然環境保全法第4条に基づく「自然環境保全基礎調査」を昭和48年（1973年）から、また、「第二次生物多様性国家戦略」に基づく「重要生態系監視地域モニタリング事業」（通称：モニタリングサイト1000）を平成15年（2003年）から実施してきており、東日本大震災発生以前の東北地方太平洋沿岸地域の自然環境の状態が記録されている。

生態系監視調査では、特に東北地方太平洋沿岸地域において、主に地震等の影響を受けたと思われる、アマモ場、藻場、干潟、海鳥繁殖地について、地震等による自然環境等への影響把握、今後の継続的なモニタリングに向けたベースラインの把握及び自然環境保全基礎調査やモニタリングサイト1000等で把握された東日本大震災発生以前の状況との比較、を目的とした。

## 2. 調査の概要

### 2.1 調査対象サイト

生態系監視調査では、東北太平洋沿岸地域における干潟、アマモ場、藻場、海鳥繁殖地を調査対象とした。調査は青森県から千葉県までを対象範囲とし、調査対象サイトは以下のとおり（図 6-2-1、図 6-2-2）

#### (1) 干潟調査

平成 14 年度～平成 18 年度に実施した、「第 7 回自然環境保全基礎調査浅海域生態系調査（干潟調査）」（以下、「第 7 回基礎調査（干潟調査）」という。）における調査サイトのうち、モニタリングサイト 1000 沿岸域調査による調査サイト（福島県の松川浦サイト）を除く 15 地点。

#### (2) アマモ場

平成 14 年度～平成 18 年度に実施した、第 7 回自然環境保全基礎調査浅海域生態系調査（藻場調査）（以下、「第 7 回基礎調査（藻場調査）」という。）における調査サイトのうち、モニタリングサイト 1000 沿岸域調査による調査サイト（岩手県の大槌サイト（大槌湾、船越湾））を除く 5 地点。

#### (3) 藻場調査

平成 14 年度～平成 18 年度に実施した、第 7 回基礎調査（藻場調査）における調査サイトのうち、モニタリングサイト 1000 沿岸域調査による調査サイト（宮城県の志津川サイト）を除く 4 地点。

#### (4) 海鳥繁殖地調査

モニタリングサイト 1000 海鳥調査における東北太平洋沿岸地方の調査サイト（4 サイト）のうち、平成 24 年度に調査予定の無い 3 サイト。

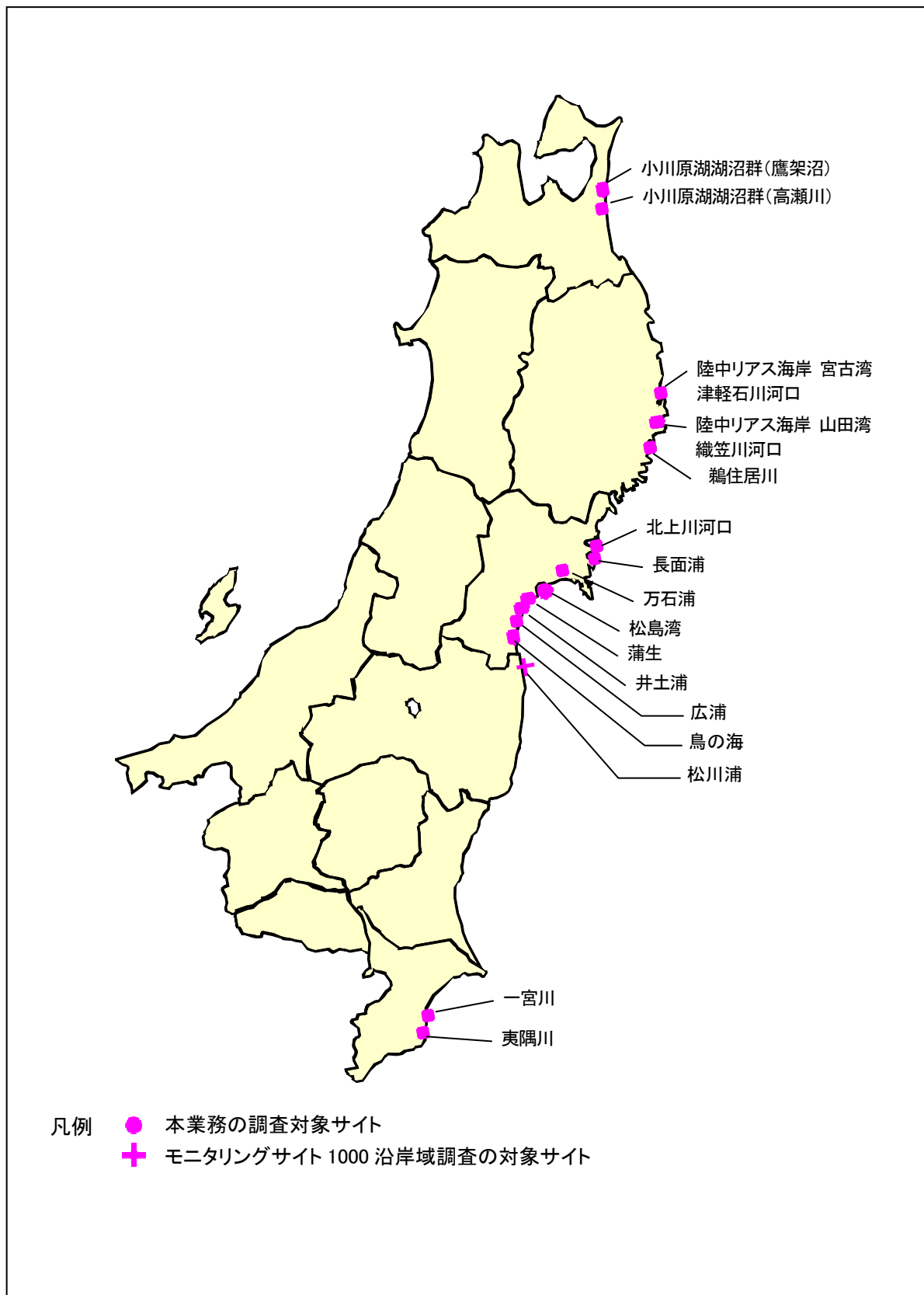


図 6-2-1 生態系監視調査における干潟調査の対象サイト



図 6-2-2 生態系監視調査におけるアマモ場、藻場、海鳥繁殖地調査の対象サイト



## 2.2 調査体制及び調査実施状況

生態系監視調査の実施体制を図 6-2-3 に、また、生態系監視調査における各調査サイト代表者と所属、実施時期を表 6-2-1 に示した。

本業務の請負事業者は調査事務局として、干潟、アマモ場、藻場、海鳥の専門家・専門団体への調査実施依頼、調査内容・方法等の調整（調査マニュアルの作成）、調査のための諸手続、調査結果の集計・とりまとめ等を行った。

干潟、アマモ場、藻場調査については、平成 14 年度～平成 18 年度に実施した第 7 回基礎調査（干潟調査）及び第 7 回基礎調査（藻場調査）において、本業務の調査対象サイトと同一サイトの調査を担当した有識者に、本調査における各サイトの代表者として調査参画を依頼した。

海鳥繁殖地の調査は、「平成 24 年度モニタリングサイト 1000(海鳥調査)」受託団体である、公益財団法人山階鳥類研究所に対し、本調査の実施を依頼した。

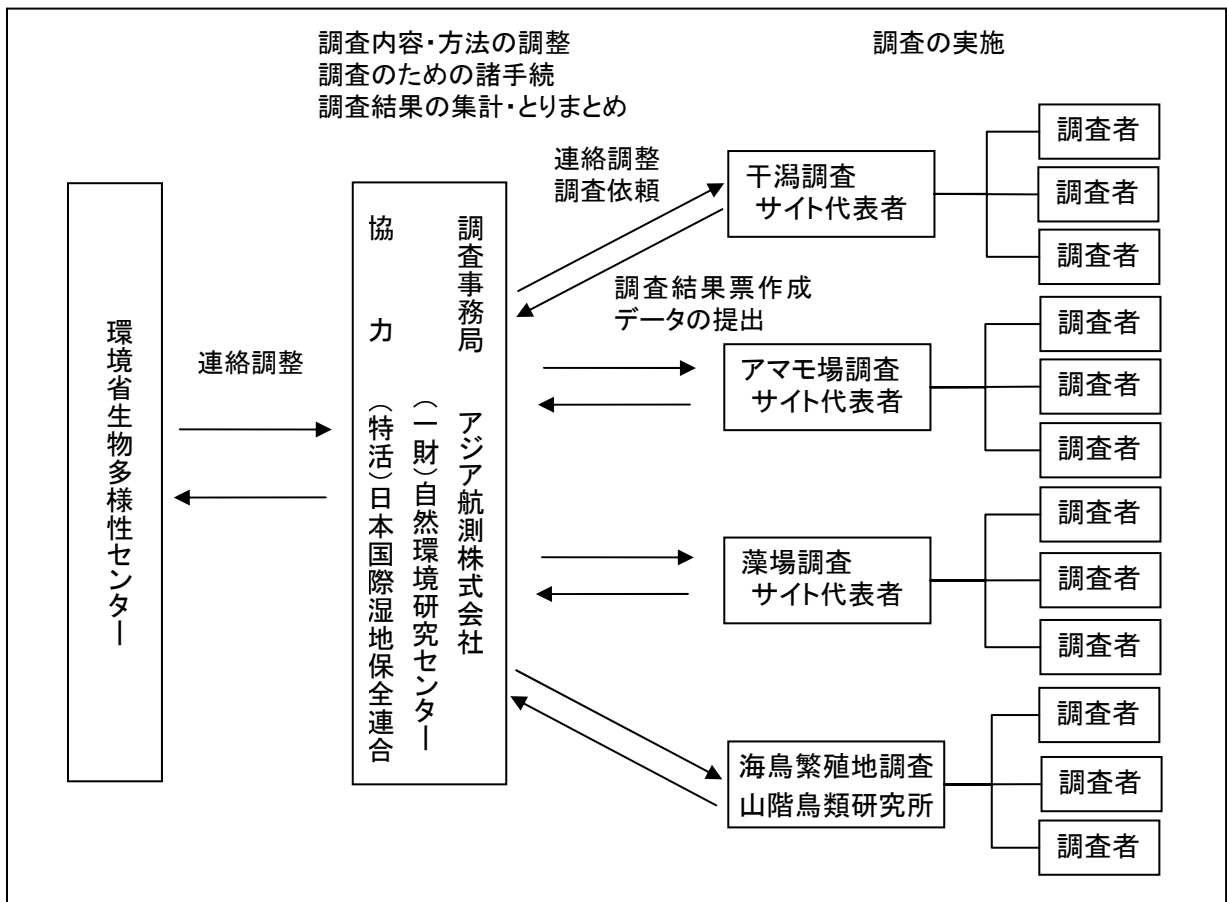


図 6-2-3 生態系監視調査（干潟、アマモ場、藻場、海鳥繁殖地）の実施体制

表 6-2-1 生態系監視調査（干潟、アマモ場、藻場、海鳥繁殖地）の実施状況

	サイト名	サイト代表者	調査日(2012年)
干潟	小川原湖湖沼群(鷹架沼)	鈴木孝男(東北大学大学院生命科学研究科)	7月31日
	小川原湖湖沼群(高瀬川)	鈴木孝男(東北大学大学院生命科学研究科)	7月31日
	陸中リアス海岸 宮古湾 津軽石川河口	松政正俊(岩手医科大学共通教育センター生物学科)	7月9日
	陸中リアス海岸 山田湾 織笠川河口	松政正俊(岩手医科大学共通教育センター生物学科)	8月4日
	鶺住居川	松政正俊(岩手医科大学共通教育センター生物学科)	8月19日
	北上川河口	松政正俊(岩手医科大学共通教育センター生物学科)	7月22~23日
	長面浦	松政正俊(岩手医科大学共通教育センター生物学科)	8月19日
	万石浦	鈴木孝男(東北大学大学院生命科学研究科)	7月20日
	松島湾	鈴木孝男(東北大学大学院生命科学研究科)	7月6日
	蒲生	鈴木孝男(東北大学大学院生命科学研究科)	7月19日
	井土浦	鈴木孝男(東北大学大学院生命科学研究科)	8月3日
	広浦	鈴木孝男(東北大学大学院生命科学研究科)	7月17日
	鳥の海	鈴木孝男(東北大学大学院生命科学研究科)	7月4日
	一宮川	多留聖典(東邦大学東京湾生態系研究センター/(株)DIV)	7月18日
	夷隅川	多留聖典(東邦大学東京湾生態系研究センター/(株)DIV)	7月19日
アマモ場	山田湾	仲岡雅裕(北海道大学北方生物圏フィールド科学センター)	10月3日
	広田湾	仲岡雅裕(北海道大学北方生物圏フィールド科学センター)	9月3日
	万石浦	玉置仁(石巻専修大学理工学部生物生産工学科)	8月7日
	松島湾	玉置仁(石巻専修大学理工学部生物生産工学科)	11月29日
	犬吠埼周辺沿岸	仲岡雅裕(北海道大学北方生物圏フィールド科学センター)	7月3日
藻場	三陸海岸(山田湾)	田中次郎(東京水産大学海洋科学部海洋環境学科)	10月30日
	女川湾	田中次郎(東京水産大学海洋科学部海洋環境学科)	8月16日
	北茨城市地先沿岸	田中次郎(東京水産大学海洋科学部海洋環境学科)	8月10日
	那珂湊地先沿岸	田中次郎(東京水産大学海洋科学部海洋環境学科)	8月11日※
海鳥繁殖地	蕪島	富田直樹(公益財団法人山階鳥類研究所保全研究室)	5月18~20日
	日出島	佐藤文男(公益財団法人山階鳥類研究所保全研究室)	6月13~16日
	足島	佐藤文男(公益財団法人山階鳥類研究所保全研究室)	6月10~13日

※調査実施のため現地に赴いたが、調査地は外洋に面し、気象庁の波浪状況予想に反して波が高く、その後も海況が回復しなかったため、サイト代表者の現場判断を踏まえ、環境省生物多様性センターと協議し、調査を中止した。

### 3. 調査方法

本調査は干潟、アマモ場、藻場、海鳥繁殖地について、東日本大震災による自然環境等の現況を把握し、自然環境保全基礎調査やモニタリングサイト1000調査等で把握されている東日本大震災発生以前の状況と比較すること、また、今後の変化状況を明らかにするための継続的なモニタリングに向けたベースラインを把握することを目的としている。

地震等の影響が及んだ地域は広範囲にわたっており、各調査の対象サイトの立地条件等によって震災後の自然環境の状況が様々なことが想定されたため、可能な限り多くのサイトで調査を実施することが望ましいが、その一方で、例えば地盤沈下による干潟の水没等の自然条件や、被災した地域社会の状況等から調査が困難な場所が多いことも想定された。

そのため、本調査は「モニタリングサイト1000沿岸域調査モニタリングマニュアル」やモニタリングサイト1000の「繁殖形態別の海鳥繁殖モニタリングマニュアル」に準じた調査の実施を基本としつつ、特に干潟調査、アマモ場調査、藻場調査については各調査のサイト代表者に、震災後の各調査対象サイトの自然環境や地域社会の状況、調査の基本的な考え方と効率的で実現可能な調査項目・調査方法・調査体制等についてヒアリングを実施し、本調査用の調査マニュアルを作成して調査を実施した。各調査方法を以下に示す。

#### 3.1 干潟調査

##### (1) 調査人員と日数

4人程度（写真撮影・記録係、コア採取係、篩係等）で、原則として1日で実施した。

##### (2) 調査時期

7月から8月にかけて実施した。

##### (3) 調査エリアと調査ポイントの設定

1つの調査サイト（調査対象とする干潟）内に、基本的には調査エリア（調査トランゼクト）として2エリアを設定し、各エリア内の潮間帯上部と下部に相当する場所に調査ポイント（調査サイトあたり、2エリア×2ポイント＝計4調査ポイント）を設定した。

調査ポイントは、可能な限り第7回自然環境保全基礎調査の調査ポイントと同じ場所に設定した。ただし、調査エリア数と調査ポイント数は、調査サイトの状況（津波の影響など）と調査の円滑性を考慮して、調査者が現地を確認した上で決定した。

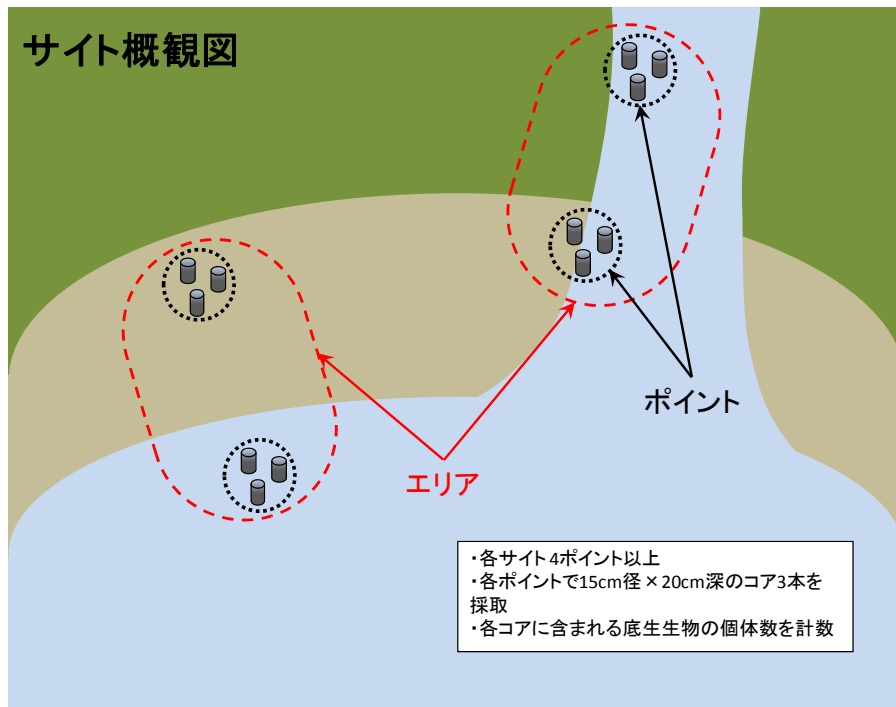


図 6-3-1 干潟調査のサイト概観図（調査サイト，エリア，ポイントの関係）

#### (4) 調査方法

##### ① 写真撮影

各エリアの風景（遠景）2枚、底質や地形等の状況（近景）2枚、出現する代表的な生物5種類程度を撮影した。

##### ② 定量調査

各調査ポイントの緯度経度、底質の性状（礫、砂、砂泥、泥等）、植生を記録した。干潟が干出しないポイントでは、調査時の水深と測定時間を記録した。

各調査ポイントにおいて、15 cm 径のコアサンプラーを用いて深さ 20 cm までの底土を無作為に3箇所まで採取した。得られた底土は1 mm 目で篩い、篩上に残ったサンプルは全てポリ袋に入れ、10 %中性ホルマリンで固定して持ち帰り、底生生物のソーティング、同定、計数を行った。標本はコアごとにまとめて80 %エタノール中で保管した。

可能な場合、コアサンプラーで採取した近傍において底土表層の酸化還元電位を3回測定し、合わせて表層5 cm までの底土試料を適量（にぎりこぶし大）採取した。

水深が深くコアサンプラーによる底土の採取が困難な場合は、エックマンバージ採泥器（15 cm × 15 cm）を用いて底土の採取を試みた。ただし、調査方法は現場の状況に応じて調査者が適宜検討した。

##### ③ 定性調査

生息密度が低い、移動性が高い、あるいは底質深くに生息する生物種は、調査面積・深度が限られる定量調査では把握できないことから、これらの生物の存在を確認するため定性調査を実施した。なお、近傍に塩性湿地等の植生帯がある場合は、別途に探索した。

調査ポイント毎に2名で15分間探索した。表層だけでなく、スコップ等で掘るなどして、生息する生物を可能な限り多く記録できるよう努めた。発見した生物（植生を含む）の種

名を記録した。現場での同定が困難な種については持ち帰った。

### 3.2 アマモ場調査

アマモ場調査では、調査サイトによっては第7回基礎調査（藻場調査）等による定量的な調査が行われていた場合があるため、過去の調査履歴も踏まえて各サイトで以下のように調査を実施した。

#### (1) 山田湾サイト、広田湾サイト、松島湾サイト

山田湾サイト、広田湾サイト、松島湾サイトの3サイトは第7回基礎調査（藻場調査）の簡易調査地<sup>1</sup>であったことから、下記の調査方法で実施した。

##### ① 調査人員と日数

3～4名で原則として1日で実施した。人員の配属は、2名潜水要員、1～2名水上サポートとした。

##### ② 調査時期

調査時期は、地域や調査者の状況を総合的に考慮して、7月～11月に実施した。

##### ③ 調査地点の設定

調査地点は以下の点を考慮し、調査者が決定し設定した。

- 東北地方太平洋沖地震発生前のデータと比較するため、第7回自然環境保全基礎調査の調査場所又は既存データがある近傍のアマモ場を優先的に選定する。
- 現存するアマモ場以外に「過去の調査データがあり、現況が良好な場所」、「過去のデータがあり、地震後にアマモ場が消失又は著しく縮小した場所」、「過去のデータはないが、新規にアマモ場が確認された場所」など優先順位を付け、調査場所を設定する。
- 調査地点数は概ね6地点以上とし、それらの配置は複数のアマモ場群落（パッチ）に分散してもよい。

##### ④ 調査方法

###### a) 写真撮影

調査開始前に調査サイト全体の写真を撮影した。海から陸に向かった写真と、陸から海に向けた写真を2枚撮影した。

###### b) 生物定量調査

GPSを利用して、各調査地点の緯度・経度を測定し、設定した調査地点にブイを投入した。ブイの位置において、水深、見た目の底質（砂・泥・小礫など、景観としての底質）を記録した。

ブイの周辺（直径20m程度の範囲、ただし水深が急に変わる場所の場合は、同じ水深帯にとどまること）に50cm×50cmの方形枠をランダムに20個設置し、出現種の

---

<sup>1</sup> 第7回基礎調査（藻場調査）では、「重点調査地」と「簡易調査地」の2種類が設けられている。「簡易調査地」では、調査海域でSCUBA潜水または素潜りで、海藻・海草類の生育種目視確認、生育状況写真撮影、主要出現種採集等を行い、出現種組成リストを作成している。

被度、優占する海草の種、及び全体被度を記録した。植物の被度は方形枠を上から見た際の投影面積で表した。被度の判定用には標準被度写真を用いて判定誤差を小さくした。被度は5%単位で記録した。ただし5%未満と判断された場合は、便宜的に“+”と記録した。

方形枠内に出現した表在性の大型底生生物や藻類は、各方形枠の情報として記録した。

方形枠外のみ出現する海草種や、枠外の表在性大型底生生物及び藻類等が確認された場合には、調査地点全体の備考として記録した。

水中の景観写真（海底の様子や瓦礫の堆積状況等）、代表的なコドラートの写真、主要大型動植物の写真を撮影した。透明度が悪い場合でも、写真を撮影しておくことでその状況が記録されるため、原則として写真は撮影した。

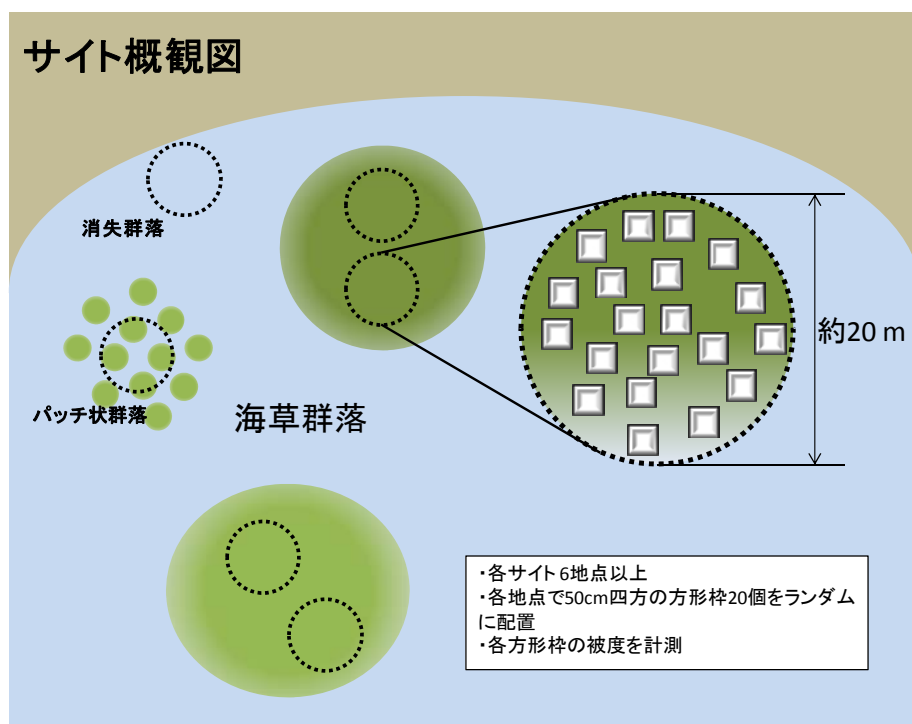


図 6-3-2 アマモ場調査のサイト概観図（海草群落と方形枠設置の関係）

## (2) 万石浦サイト

万石浦サイトは、第7回基礎調査（藻場調査）の重点調査地<sup>2</sup>であったことから、東日本大震災発生前の定量データと比較するため、過去の調査方法に準じて実施した。

### ① 調査人員と日数

3～4名で原則として1日で実施した。

<sup>2</sup>第7回基礎調査（藻場調査）では、「重点調査地」と「簡易調査地」の2種類が設けられている。「重点調査地」では、①岸から沖に向けて調査測線を設置し海藻・海草類の水深・離岸距離・底質に応じた分布状況や種組成を記録、②方形枠設置とつば刈りによる海藻・海草類の生育密度、草丈、バイオマスを測定している。

## ② 調査時期

調査時期は、地域や調査者の状況を総合的に考慮して、8月に実施した。

## ③ 調査地点の設定

第7回自然環境保全基礎調査の調査地点と同じ場所の岸に調査起点を設け、沖合に向けて調査測線を設定した。GPSを用いて調査起点の緯度経度を測定した。

## ④ 調査方法

### a) ライン調査

調査測線の周辺、幅約2mの範囲に生育するアマモ場の水深・離岸距離などに応じた分布状況を記録した。生育する海草類は必要に応じて適宜写真撮影を行った。調査測線上のアマモ場の底質の状態を記録した。

### b) 方形枠調査

第7回自然環境保全基礎調査で方形枠を設置した地点（それが困難な場合にはアマモが濃密な地点）に0.25 m<sup>2</sup>の方形枠をおき、アマモの生育密度と草丈データを取得した。

なお、アマモが僅かに残存する状態であれば、群落維持のため、採取・つぼ刈りは行わないこととした。

## (3) 犬吠埼周辺沿岸サイト

犬吠埼周辺沿岸サイトは、第7回基礎調査（藻場調査）では簡易調査のみ実施しているが、千葉大学海洋バイオシステム研究センター銚子実験所で臨海実習が2002年～2007年に実施され、あらかじめ藻場の現存量を調査員が視覚的にランク付けし、そのランクと実際の現存量の間の回帰式を求めることにより、多数の調査点におけるランキングのデータより現存量を推定する「Rapid visual technique」による定量データが得られているため、今回の調査においても、当時の調査方法に準じて実施した。

## ① 調査人員と日数

調査員3名で、原則として1日で実施した。

## ② 調査時期

調査時期は、地域や調査者の状況を総合的に考慮して、7月に実施した。

## ③ 調査地点の設定

対象とする海草藻場において調査地点を設定した。今回は海岸線に垂直に8本のトランゼクトラインを設定し、沖に向かって10m毎に調査測点を設定した。

この調査測点を含む範囲の外周の主要地点（多角形型の外周の各頂点）の緯度経度をGPSで計測した。

#### ④ 調査方法

##### a) 現存量ランクの設定

調査に先立ち、海草藻場の典型的な個所で、現存量のランクをあらかじめ決めた。例えば、海藻・海草の全く無いところを0、その場で最も多いところを10とした10段階程度の基準を設け、各ランクの海藻・海草の繁り具合を覚えておく（時間経過に伴いずれが生じることがあるため、写真等を使って一定時間毎にチェックすることが望ましい）。複数の海藻・海草種がある場合は、種ごとに別のランクを用いた。ランクは後に調査員毎に補正した。

##### b) 方形枠調査

調査測点に、調査用コドラート（通常50cm×50cm枠のコドラート）をランダムに数个設置し、その中の海草の種構成及び各種の現存量のランクを決め、記録した。ランクは0～10まで1ないし0.5ずつの単位で決定した。調査員によりランクにずれがあるので、調査員名は必ず記録した。

全測点終了後、再び藻場の典型的な場所で、広い範囲の現存量をカバーするようにコドラートを5～10個設置した（キャリブレーションコドラート）。調査員全員が各コドラートの海草現存量をランキングした後に、コドラート内の海草の地上部を全て持ちかえり、種ごとに重量を測定した。

上記のキャリブレーションコドラートにおける海草の現存量と各調査員のランクとの間の相関を求め、両者の関係を回帰式で表した。この回帰式を用いて、全測点におけるランクのデータより海草の現存量を推定した。

### 3.3 藻場調査

#### (1) 調査人員と日数

3～4人で、原則として1日で実施した。

#### (2) 調査時期

調査時期は、地域や調査者の状況を総合的に考慮して、8月～10月に実施した。

#### (3) 調査地の設定

第7回基礎調査（藻場調査）の調査地点付近の藻場を調査地とした。

#### (4) 方形枠と調査ライン等の設定

##### ① 方形枠の設定

各調査地を代表する海藻が優占的に生育する群落を潜水により確認した。群落でもっとも被度が高い場所に、2m×2mの方形枠を設定した。なお、優占する海藻種が複数ある場合（アラメ類とホンダワラ類等）には、各群落に方形枠を設定した。方形枠の位置情報をGPSによって計測した。

##### ② 調査ラインと調査地点の設定

方形枠調査の対象となる海藻群落を横断するように100mの調査ラインを設定した。調査ラインの岸側の起点となる潮上帯もしくは浅所の岩盤上に、ボルトなどの耐久性のある目印を付し、調査ラインの方角を測定した。起点の位置情報をGPSによって計測した。



起点から約 10m 毎に 10 箇所程度の調査地点を設定した。なお、津波の影響は岸側の潮間帯で大きい可能性もあるため、調査地点の設定にはそれらの影響を考慮した。

## (5) 調査方法

### ① 写真撮影

調査ライン起点から終点方向、調査ライン終点から起点方向の景観写真を各 1 枚撮影した。各調査地点で観察される代表的な海藻種の写真を種類数に合わせて適宜撮影した。海藻種を撮影する際には 50cm 辺の枠をスケールとして設置した。なお、撮影時には距離を記したプレートを入れた。

### ② 定量調査

2m×2m の方形枠内に生育する優占種の被度、水深、時刻、底質の性状を記録した。被度は 5% 単位で記録し、5% 未満と判断された場合には“+”と記録した。

### ③ 定性調査

調査ラインに沿って潜行し、調査区間毎に出現する主な海藻種名を記録した。10m 毎に水深、時刻、底質の性状を記録した。また、参考資料として、調査ラインの起点から終点までビデオ撮影を行った。

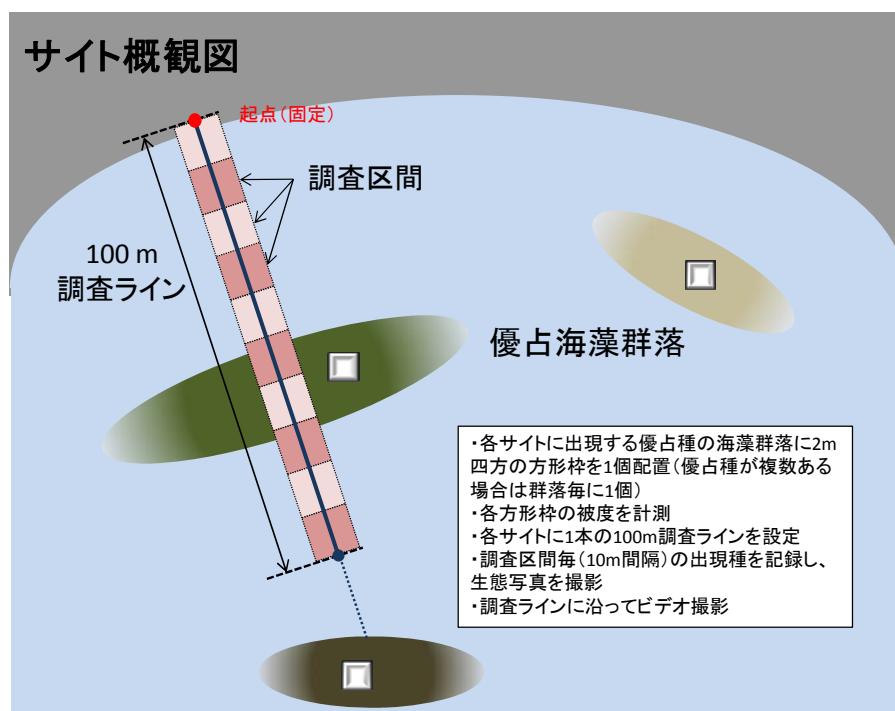


図 6-3-3 藻場調査のサイト概観図 (海藻群落と調査ライン、方形枠の関係)

### 3.4 海鳥繁殖地調査

海鳥繁殖地調査の対象である、燕島（青森県）、日出島、三貫島（岩手県）、足島（宮城県）は、モニタリングサイト 1000 海鳥調査の調査サイトとなっており、日出島（2006 年、2010 年）と三貫島（2004 年、2009 年）は 5 年おきに、燕島と足島（ともに 2004 年、2007 年、2011 年）は 3 年おきに調査が行われている。本調査ではモニタリングサイト 1000 で調査を行っていないサイトで調査を行うこととしており、今年度はモニタリングサイト 1000 で調査を行った三貫島以外の 3 サイトで調査を行った。そのため、本調査もモニタリングサイト 1000 海鳥調査の「繁殖形態別の海鳥繁殖モニタリングマニュアル」に従って調査を実施した。

本調査マニュアルでは、調査対象となる海鳥の分類ごとに調査手法が設定されている。

各調査サイトの調査対象と調査方法は以下の通り。

（なお、詳細は各サイトの調査結果とともに別途記載した。巻末資料としてモニタリングサイト 1000 海鳥調査「繁殖形態別の海鳥繁殖モニタリングマニュアル」の抜粋を添付した）

#### (1) 燕島

調査対象：ウミネコ

調査方法：①営巣面積と営巣密度からの繁殖数の推定、及び②巣数の直接カウントによる繁殖数の推定を併用した。

#### (2) 日出島

調査対象：オオミズナギドリ、ウミツバメ類（クロコシジロウミツバメ、コシジロウミツバメ）

調査方法：①営巣面積と巣穴密度からの繁殖数の推定を行った。

#### (3) 足島

調査対象：ウトウ

調査方法：①営巣面積と巣穴密度からの繁殖数の推定を行った。

##### a) 営巣面積と営巣密度又は巣穴密度からの繁殖数の推定

###### ○営巣面積把握

ウミネコは陸上と海上からの観察、オオミズナギドリ、ウミツバメ類、ウトウは全島の踏査により、地形図にコロニー範囲を記入した。可能な場合、GPS で繁殖地外周を記録した。コロニーに異なる植生環境がある場合は植生の境界を記入した。必要に応じて空中写真を参考にし、環境別の営巣面積、及び全営巣面積を推定した。

###### ○営巣密度・巣穴密度調査

コロニーを代表する環境に固定調査区を設定し、ウミネコの場合は巣数を、オオミズナギドリ、ウミツバメ類、ウトウの場合は巣穴数を記録し、また、植生を記録した。調査区の数コロニー面積に応じて決定した。調査区内に破損卵、卵殻、鳥の死体、ネズミの糞等が見られた場合は記録した。複数の営巣環境がある場合は、できる限り各環境に調査区を配置した。

調査区の形状は幅 4 m×長さ 50m以内のベルトコドラートを基本とし、過去に設定された固定調査区が存在する場合は、過去と同じ形状の調査区とした。ベルトコドラ

ートの始点と終点に杭を打ち、杭間に張ったメジャーテープを中央線として、左右各2 mを調査範囲とした。メジャーテープに沿って、左右別に、2 mまたは5 mごとに区切って巣数又は巣穴数、植生を記録した。始点と終点のGPS座標、中央線の方位及び傾斜を記録した。

各調査区の位置を地形図に記入し、周辺地形を含めた環境写真を撮影した。全営巣面積に平均巣密度を乗じて全巣数又は巣穴数を推定した。複数の営巣環境に調査区を設定した場合は、環境別に計算した推定巣数又は巣穴数を合計した。

#### ○巣穴利用率調査

オオミズナギドリ、ウミツバメ類、ウトウについては、できる限り全島を踏査し、地形図にコロニー範囲を記入し、全巣穴数を数えた。CCDカメラ等を使用して一定数の巣穴内部を確認し、成鳥・雛・卵の有無を記録した。

「成鳥・卵・雛が確認された巣穴数／調査した巣穴数」を「巣穴利用率」とした。巣穴利用率を調査できなかった場合は、過去の利用率を参考にした。

全巣穴数に巣穴利用率を乗じて繁殖数を推定した。複数の営巣環境に調査区を設定した場合は、環境別に計算した巣穴数を合計し、巣穴利用率を乗じて繁殖数を推定した。

#### b) 巣数の直接カウントによる繁殖数の把握又は推定

ウミネコについては、抱卵期に陸上から双眼鏡・望遠鏡を用いて巣数を直接数えた。また、可能な限り地上及び周辺の成鳥個体数もカウントした。巣の判断は、双眼鏡・望遠鏡を用いた抱卵姿勢の成鳥の確認、及び卵・雛の確認によった。

陸上から観察できない部分は海上から数え、これを加えて全巣数を決定した。海上からしか見えなかった比率（陸上見落とし率）を計算した。

地形図にコロニー範囲を記入し、区画を区切って巣数を記入した。陸上カウント、海上カウントに分けて記録し、重複がないことを確認した。

地形図はなるべく縮尺が小さいもの（1/5,000～1/10,000図）を使用した。

#### 4. 調査結果

本業務で実施した、干潟、アマモ場、藻場、海鳥繁殖地の調査結果を以下の7. 3. 1. ～4. にそれぞれ示した。

なお、干潟、アマモ場、藻場調査の調査結果票は各サイトでの調査結果の概要であり、全ての調査結果を示すものではない。別途巻末資料に各サイトのデータシートを掲載した。

##### 4.1 干潟調査

干潟調査については、各サイト代表者が作成した調査結果票及び事務局が集計した以下の図表を示した。

- ・底生生物出現種数の門別集計
- ・大型底生生物の目別出現種数集計（巻貝類、二枚貝類、甲殻類のうち十脚目を対象）
- ・上記大型底生生物のうち、震災前後に共通して出現した種、震災後新たに出現した種、震災後に確認されていない種

##### 4.2 アマモ場調査

アマモ場調査については、各サイト代表者が作成した調査結果票及び事務局が集計した以下の図表を示した。

- 山田湾、広田湾、松島湾
  - ・各調査地点の海草被度
  - ・各調査地点（直径 20 m 程度の範囲）における海草種の相対優占率
- 万石浦
  - ・ライン調査における水深勾配と出現海草藻類の垂直分布模式図
  - ・第7回自然環境保全基礎調査と本調査の出現種の比較
  - ・第7回自然環境保全基礎調査と本調査の方形枠調査のアマモ密度の比較
- 犬吠埼
  - ・Rapid visual technique を用いたスガモの現存量推定値（本調査、千葉大学 2007 年調査）

##### 4.3 藻場調査

藻場調査については、各サイト代表者が作成した調査結果票及び事務局が集計した以下の図表を示した。

- ・調査ライン起点からの距離に対する、水深勾配、底質、出現種の関係図

##### 4.4 海鳥調査

海鳥調査については、山階鳥類研究所が作成した調査サイト毎のレポートを掲載した。

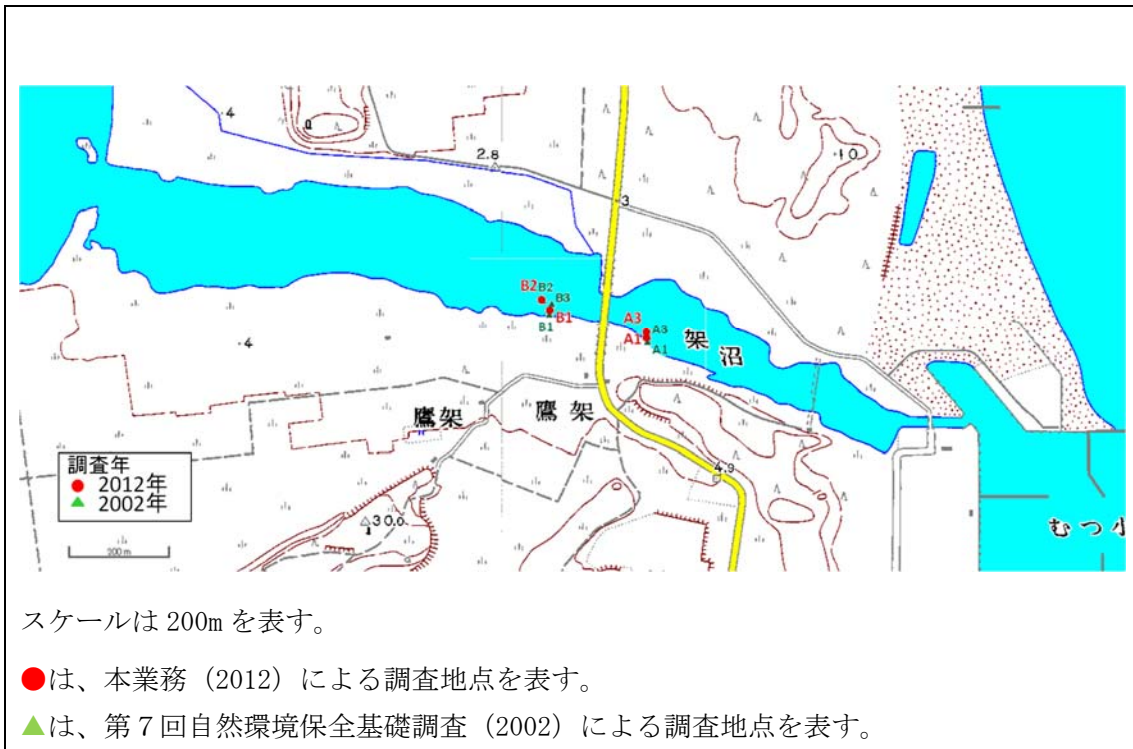
## 4.1 干潟調査

## (1) 小川原湖湖沼群 (鷹架沼)

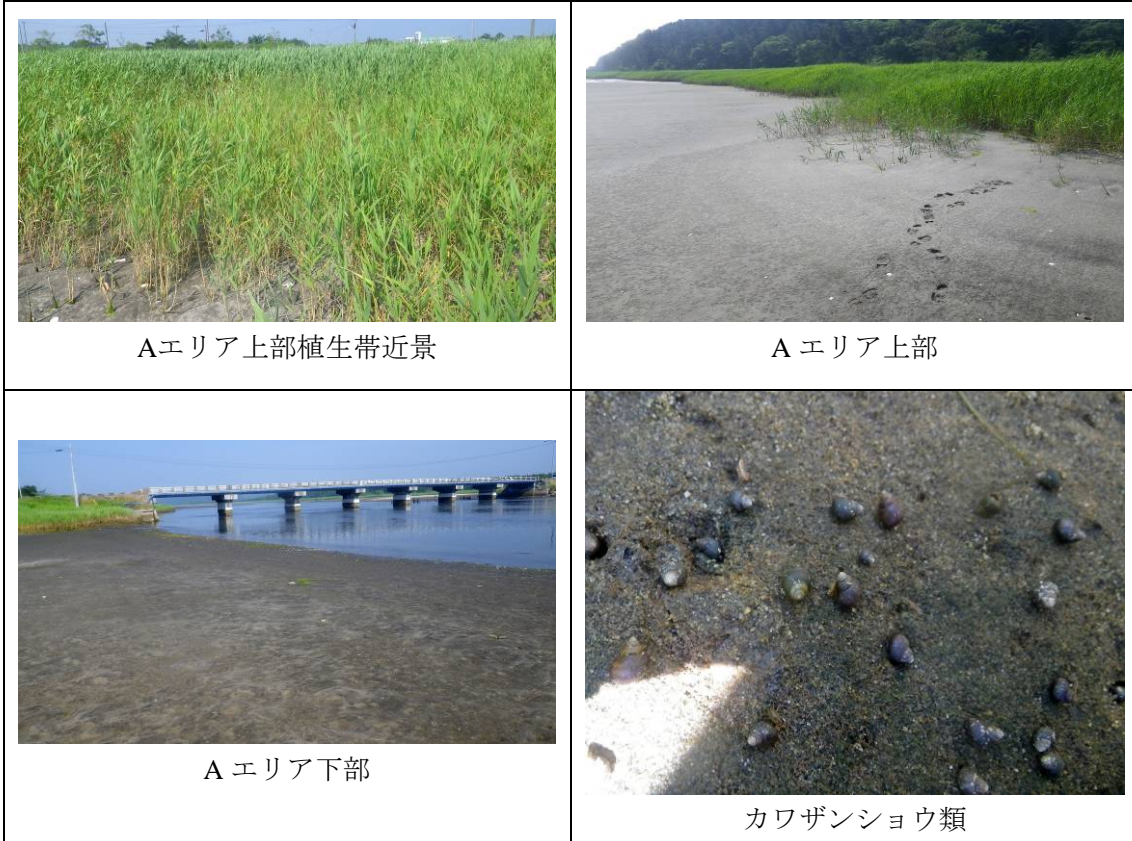
(1) サイト名	小川原湖湖沼群 (鷹架沼)	略号	TFTKH
(2) 調査地の所在	青森県上北郡六ヶ所村		
(3) 緯度・経度 (WGS84)	A1(潮間帯上部): 40.9309N 、 141.3756E A3(潮間帯下部): 40.9311N 、 141.3756E B1(潮間帯上部): 40.9319N 、 141.3721E B2(潮間帯中部): 40.9323N 、 141.3718E		
(4) 調査年月日	2012年 7月 31日		
(5) 調査者氏名	調査代表者: 鈴木孝男 (東北大学)		
	調査者: 武田哲・藤原悠太、富永伸人 (東北大学)		
	調査協力者:		
(6) 環境の概要	<p>河口干潟の様子は震災前とほぼ同様であった。しかし、津波で砂が持ち込まれそれが堆積したところもあるようだ。ヨシ原は全体的に分布域を前面に広げているようで、以前の調査地点のうち高潮帯に設定した A1 地点と B1 地点は現在ではヨシ原となっていた。そのため、それぞれの地点はヨシ原前面の干潟に場所を移動した。また、以前はヨシ原前面にコアマモの生育が見られたが、本調査では認められず、消失してしまったようだ。シバナやウミミドリは認められた。A、B エリアとも砂質であったが、B エリアでは表層直下の底土は黒色を呈し、特に B1 地点では酸化還元電位も低い値を示した。</p>		
(7) 底生生物の概要・特徴 (震災前後の比較を含む)	<p>二枚貝のイソシジミとソトオリガイが多く見られたが、大型個体はほとんど確認できなかった。これは津波で多くの個体が持ち去られたり打上げられたりすることで死滅したためであるかもしれない。本調査では津波後に着底した個体が高密度で生息しているのが確かめられたことになる。一方、B エリアではタカホコシラトリ (要同定) とと思われる個体が多く出現した。津波後に加入があったものと思われる。しかし、以前生息していたヤマトシジミは認められなかった。</p> <p>巻貝類ではタカホコカワザンショウ (要同定) がヨシ原内に普通に見られ、カワグチツボは B エリアのヨシ原前面に見られたが、以前より少なくなった。また、ヨシダカワザンショウは確認できなかった。</p> <p>多毛類では、以前に多く生息していたイトゴカイ科のヘテロマス属は B エリアでは今回も多くみられたが、A エリアでは少なかった。これは、A エリアがより砂質的になったためかもしれない。イトメは少数しか出現しなかった。</p> <p>甲殻類のスナウミナナフシ属やヨコヤアナジャコも少なくなったようだ。カニ類ではケフサイソガニは出現したが、アカテガニやアリアケモドキは認められなかった。</p>		

	<p>全体的にみて、震災前(2002 年)に優占していた種はその密度が減少した印象を受ける。今回の調査で特徴的であったのは、特にB1 地点でユスリカが高密度で見られたことである。また、イトミズ類も多く出現した。ハエ科と思われる双翅目の幼虫も出現したが、調査地点にはハエ科の成虫も多く飛んでいた。</p> <p>出現種数は全体で震災前が 26 種、本調査では 30 種であり、ほぼ同じ程度であるといえる。出現種数をエリア別にみると、A エリアでは減少し、B エリアでは増加していた。B エリアの増加は新たに小型の多毛類やヨコエビ類の種が確認されたためであることから、この増加は、定量調査で1mm 目のふるいを用いたためかもしれない。</p>
<p>(8) その他特記事項</p>	<p>特になし。</p>

調査地の地図



Aエリアの景観、生物写真等



写真撮影：鈴木孝男



B エリアの景観、生物写真等



B エリア上部



B エリア下部



ソトオリガイ



イソシジミ



カワザンショウ類



ケフサイソガニ



モクズガニ



ヨコヤアナジャコ



シバナ



ウミミドリ

写真撮影：鈴木孝男



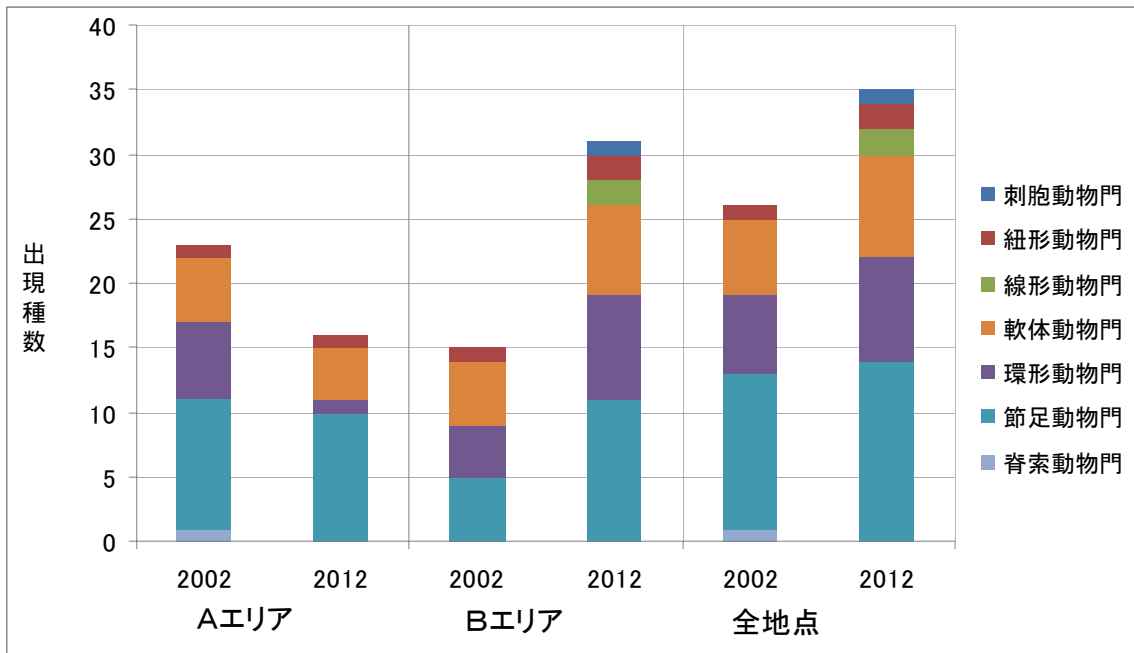


図 6-4-1 小川原湖湖沼群 (鷹架沼) サイトの各調査エリアで確認された底生生物の門別の種数を示す。第 7 回自然環境保全基礎調査 (2002 年) と本業務による調査 (2012 年) の結果を並列した<sup>※1</sup>。種数は定量調査・定性調査の結果を用いて算出し、植物は対象外とした<sup>※2</sup>。

※1 : 2002 年の定量調査では 2mm 目の篩を用い、2012 年の定量調査では 1mm 目の篩を用いている。そのため、2012 年はより小型の生物種 (例 : 環形動物門の多毛類、節足動物門のヨコエビ類等) が多く出現していることに留意。

※2 : 2002 年と 2012 年では、同一エリア内の定量調査地点数が異なる (2002 年 > 2012 年)。2002 年のエリア毎及び全地点の出現種数の集計は、定量調査地点の近傍 (調査枠外) 及び、同一エリア内の植生調査地点で出現した底生生物は定性調査の結果と見なし、当該エリアの集計に加えた場合がある。種数の算出に用いたエリア内の地点は以下のとおり。

A エリア : 2002 年 (A1+A2+A3+A 植生)、2012 年 (A1+A3)

B エリア : 2002 年 (B1+B2+B3+B 植生)、2012 年 (B1+B2)

全地点 : 2002 年、2012 年それぞれ、上記エリアで対象とした全地点

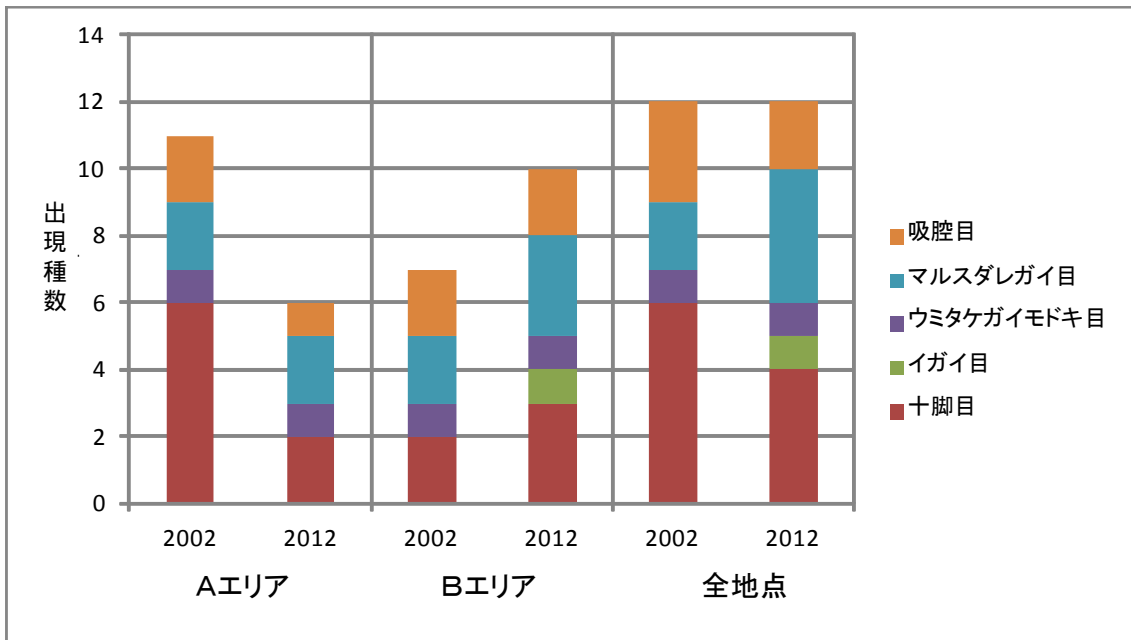


図 6-4-2 小川原湖湖沼群（鷹架沼）サイトの各調査エリアで確認された、大型底生生物<sup>※1</sup>の目別出現種数を示す。第7回自然環境保全基礎調査（2002年）と本業務による調査（2012年）の結果を並列した。種数は定量調査・定性調査の結果を用いて算出した<sup>※2</sup>。

※1：軟体動物門（腹足綱一例：巻貝類、二枚貝綱一例：二枚貝類）と節足動物門（軟甲綱十脚目一例：カニ類・スナモグリ類・アナジャコ類等）を対象とした。

※2：2002年と2012年では、同一エリア内の定量調査地点数が異なる（2002年>2012年）。2002年のエリア毎及び全地点の出現種数の集計は、定量調査地点の近傍（調査枠外）及び、同一エリア内の植生調査地点で出現した底生生物は定性調査の結果と見なし、当該エリアの集計に加えた場合がある。種数の算出に用いたエリア内の地点は以下のとおり。

Aエリア：2002年（A1+A2+A3+A 植生）、2012年（A1+A3）

Bエリア：2002年（B1+B2+B3+B 植生）、2012年（B1+B2）

全地点：2002年、2012年それぞれ、上記エリアで対象とした全地点

表 6-4-1 小川原湖湖沼群（鷹架沼）サイトの各調査エリアで確認された大型底生生物のうち、震災前後の調査（2002年、2012年）に共通して出現した種

門	綱	目	科	和名	Aエリア	Bエリア
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	ワカウツボ科	カワグチツボ		○
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	カワザンショウ科	オブチカワザンショウ	○	○
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	シオサザナミ科	イソシジミ	○	○
軟体動物門	二枚貝綱	ウミタケガイモドキ目	オキナガイ科	ソオリガイ	○	○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	モクスガニ科	ケフサインガニ	○	○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	アナジャコ科	ヨコヤアナジャコ		○

表 6-4-2 小川原湖湖沼群（鷹架沼）サイトの各調査エリアで確認された大型底生生物のうち、震災前調査（2002年）で未確認だが、震災後調査（2012年）で新たに確認された種

門	綱	目	科	和名	Aエリア	Bエリア
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	マルスダレガイ科	アサリ		○
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	ニッコウガイ科	タカホコシラトリ		○
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	ニッコウガイ科	サビシラトリ	○	
軟体動物門	二枚貝綱	イガイ目	イガイ科	ホトギス		○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	モクスガニ科	モクスガニ		○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	エビジャコ科	Crangon 属の1種	○	

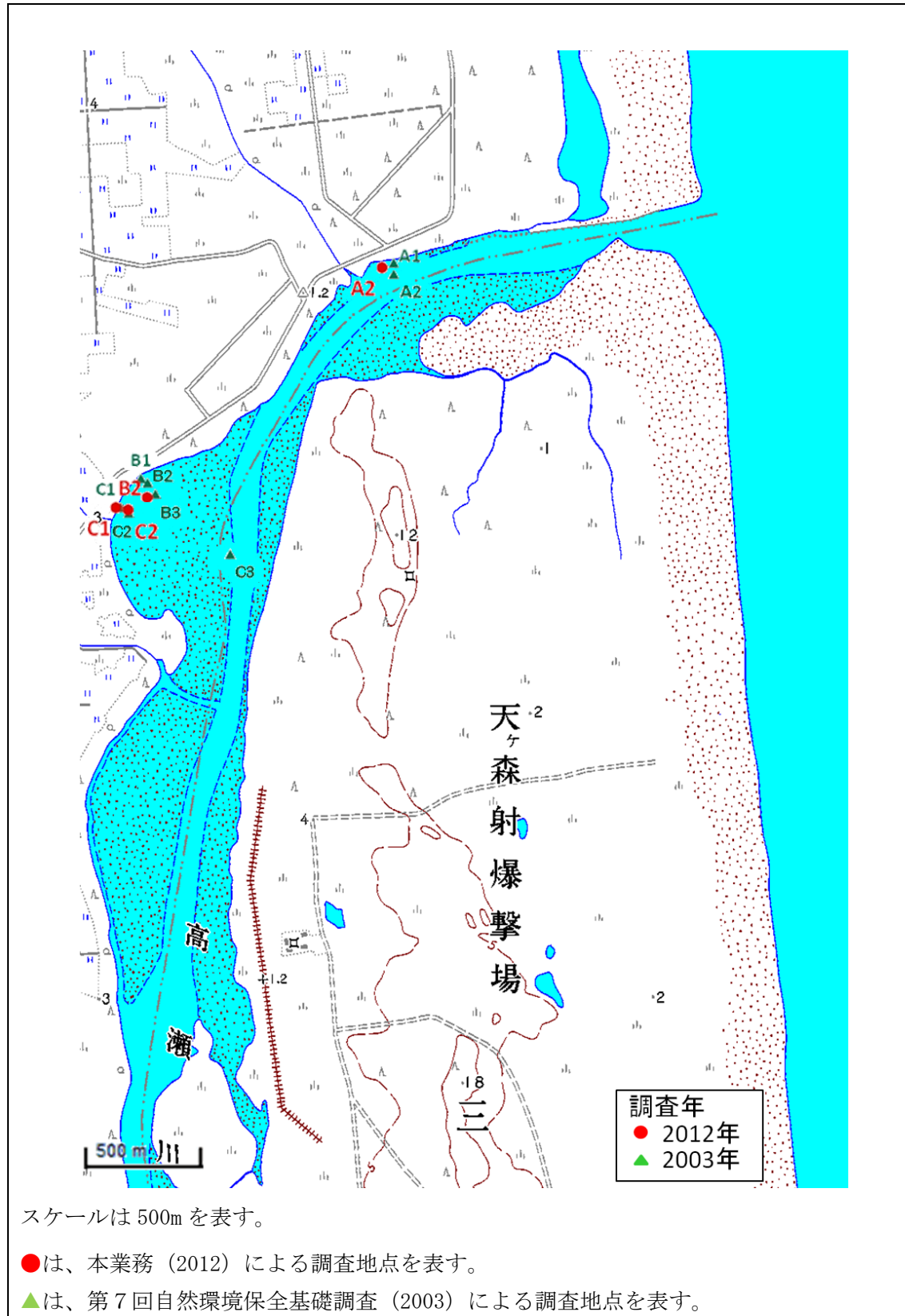
表 6-4-3 小川原湖湖沼群（鷹架沼）サイトの各調査エリアで、震災前調査（2002年）で確認された大型底生生物のうち、震災後調査（2012年）では未確認の種  
(表中の○は震災前調査での出現エリア)

門	綱	目	科	和名	Aエリア	Bエリア
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	カワザンショウ科	ヨシダカワザンショウ	○	
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	シジミ科	ヤマトシジミ	○	○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	アナジャコ	アナジャコ	○	
節足動物門	軟甲綱	十脚目	ホンヤドカリ科	ユビナガホンヤドカリ	○	
節足動物門	軟甲綱	十脚目	ベンケイガニ科	アカテガニ	○	○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	ムツハアリアケガニ科	アリアケモドキ	○	

## (2) 小川原湖湖沼群 (高瀬川)

(1) サイト名	小川原湖湖沼群(高瀬川)	略号	TFTKS
(2) 調査地の所在	青森県上北郡六ヶ所村		
(3) 緯度・経度 (WGS84)	A2(潮間帯中部):40.8854N、141.3819E B2(潮間帯中部):40.8792N、141.3741E C1(潮間帯上部):40.8789N、141.3731E C2(潮間帯中部):40.8788N、141.3735E		
(4) 調査年月日	2012年7月31日		
(5) 調査者氏名	調査代表者:鈴木孝男(東北大学)		
	調査者:武田哲・藤原悠太、富永伸人(東北大学)		
	調査協力者:		
(6) 環境の概要	<p>河口干潟の様子は震災前とほぼ同様であった。六ヶ所村漁協の橋本参事の話によれば、津波の時に水位の上昇は見られたが、シジミ漁場に対する影響はほとんどなかったようである。B、C エリアはちょうどシジミ漁場であるが、調査時は岸近くしか干出していなかった。津波の時に新たに運ばれてきた砂が堆積したためなのか、底土は以前の調査時のように固くしまってはいなかった。また、以前は見られなかったコアマモがところどころに小さなパッチを形成していた。B、C エリアの調査地点では底土表層の下は黒色を呈した。A エリアは泥質が主体であるが以前よりも面積が減少した印象を受けた。陸側のヨシ原は衰退したようだ。</p>		
(7) 底生生物の概要・特徴(震災前後の比較を含む)	<p>A2 地点での優占種はヤマトカワゴカイ、イトゴカイ科のヘテロマス属、ニッポンドロソコエビ、スナウミナナフシ属であった。イトゴカイ科では以前はノマス属だけであったことから、津波後に塩分濃度が上昇しているのかもしれない。ヨコヤアナジャコも見られたが以前に比べて少なくなったようだ。</p> <p>B、C エリアでも A エリアと同様の種が多かったが、イトゴカイ科では以前と同じくノマス属が主体であった。また量的にはニッポンドロソコエビが多く見られた。カニ類ではアリアケモドキとアカテガニが少数出現したのみであり、クロベンケイガニは認められなかった。巻貝類では以前多く見られたヨシダカワザンショウは出現せず、タカホコカワザンショウ(要同定)もヨシ原内に少数を確認したのみである。全体としての出現種数は震災前(2003年)が18種、本調査では20種であり、ほぼ同様であったといえる。</p>		
(8) その他特記事項	B エリアの沖側にはシジミの禁漁区が設置されていた。河川の流心に至るまでの水深は浅く、遠浅になっている。		

調査地の地図





A エリアの景観、生物写真等



Aエリア上部



A エリア下部



ヤマトシジミ



ヨコヤアナジャコ



シバナ



ウミミドリ

写真撮影：鈴木孝男



B エリアの景観、生物写真等



B エリア全景



B エリア下部より上部方向



ヤマトシジミ



ノトマスタス属の1種



コアマモ

写真撮影：鈴木孝男

Cエリアの景観、生物写真等



Cエリア上部



Cエリア下部



カワザンショウ類



アカテガニ

写真撮影：鈴木孝男

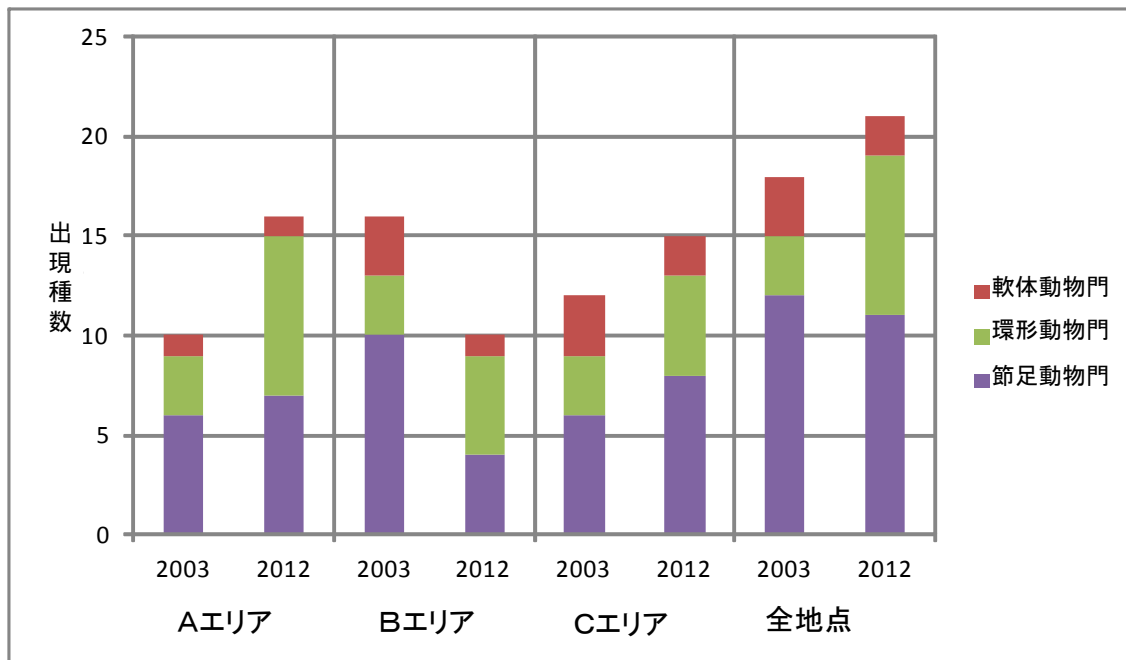


図 6-4-3 小川原湖湖沼群（高瀬川）サイトの各調査エリアで確認された底生生物の門別の種数を示す。第7回自然環境保全基礎調査（2003年）と本業務による調査（2012年）の結果を並列した<sup>※1</sup>。種数は定量調査・定性調査の結果を用いて算出し、植物は対象外とした<sup>※2</sup>。

※1：2003年の定量調査では2mm目の篩を用い、2012年の定量調査では1mm目の篩を用いている。そのため、2012年はより小型の生物種（例：環形動物門の多毛類、節足動物門のヨコエビ類等）が多く出現していることに留意。

※2：2003年と2012年では、同一エリア内の定量調査地点数が異なる（2003年>2012年）。2003年のエリア毎及び全地点の出現種数の集計は、定量調査地点の近傍（調査枠外）及び、同一エリア内の植生調査地点で出現した底生生物は定性調査の結果と見なし、当該エリアの集計に加えた場合がある。種数の算出に用いたエリア内の地点は以下のとおり。

Aエリア：2003年（A1+A2+A植生）、2012年（A2）

Bエリア：2003年（B1+B2+B植生）、2012年（B2）

Cエリア：2003年（C1+C2+C植生）、2012年（C1+C2）

全地点：2003年、2012年それぞれ、上記エリアで対象とした全地点

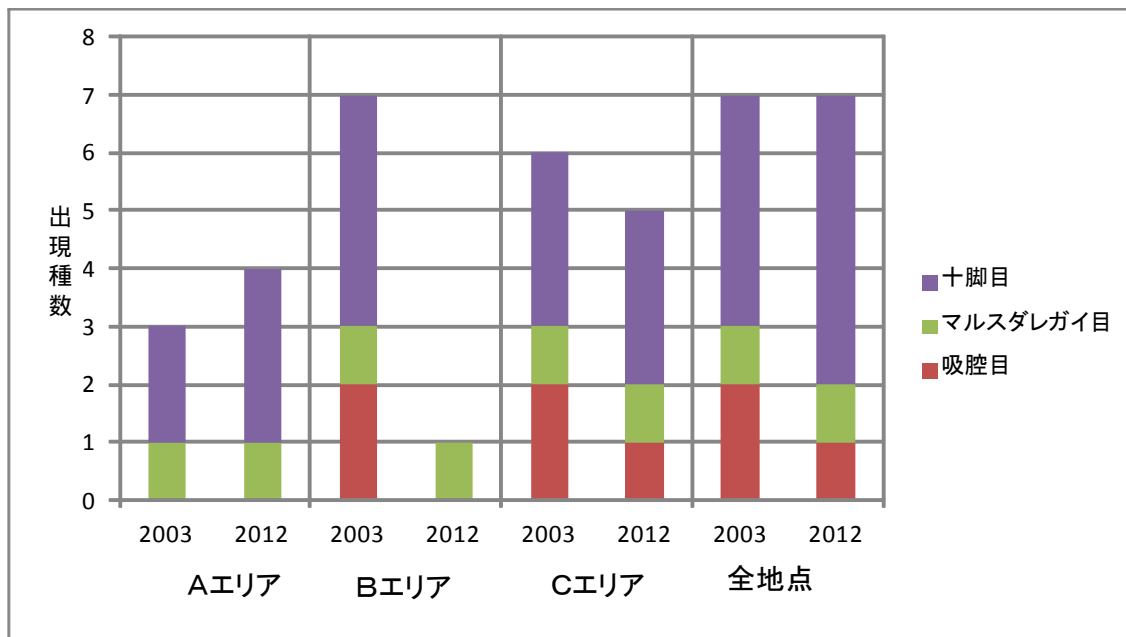


図 6-4-4 小川原湖湖沼群（高瀬川）サイトの各調査エリアで確認された、大型底生生物<sup>※1</sup>の目別出現種数を示す。第7回自然環境保全基礎調査（2003年）と本業務による調査（2012年）の結果を並列した。種数は定量調査・定性調査の結果を用いて算出した<sup>※2</sup>。

※1：軟体動物門（腹足綱一例：巻貝類、二枚貝綱一例：二枚貝類）と節足動物門（軟甲綱十脚目一例：カニ類・スナモグリ類・アナジャコ類等）を対象とした。

※2：2003年と2012年では、同一エリア内の定量調査地点数が異なる（2003年>2012年）。2003年の調査では、上記定量調査地点の近傍（調査枠外）及び、同一エリア内の植生調査地点で出現した底生生物は定性調査の結果と見なし、当該エリアの集計に加えた場合がある。種数の算出に用いたエリア内の地点は以下のとおり。

Aエリア：2003年（A1+A2+A植生）、2012年（A2）

Bエリア：2003年（B1+B2+B植生）、2012年（B2）

Cエリア：2003年（C1+C2+C植生）、2012年（C1+C2）

全地点：2003年、2012年それぞれ、上記エリアで対象とした全地点

表 6-4-4 小川原湖湖沼群（高瀬川）サイトの各調査エリアで確認された大型底生生物のうち、震災前後の調査（2003 年、2012 年）に共通して出現した種

門	綱	目	科	和名	Aエリア	Bエリア	Cエリア
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	カワザンショウ科	オプチカワザンショウ			○
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	シジミ科	ヤマトシジミ	○	○	○
環形動物門	多毛綱	サシバゴカイ目	ゴカイ科	イトメ	○	○	○
環形動物門	多毛綱	イトゴカイ目	イトゴカイ科	Notomastus 属の1種	○	○	○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	ムツハアリアケガニ科	アリアケモドキ	○		○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	ベンケイガニ科	アカテガニ			○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	アナジャコ科	ヨコヤアナジャコ	○		

表 6-4-5 小川原湖湖沼群（高瀬川）サイトの各調査エリアで確認された大型底生生物のうち、震災前調査（2003 年）で未確認だが、震災後調査（2012 年）で新たに確認された種

門	綱	目	科	和名	Aエリア	Bエリア	Cエリア
節足動物門	軟甲綱	十脚目	モクズガニ科	ケフサイソガニ			○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	エビジャコ科	Crangon 属の1種	○		

表 6-4-6 小川原湖湖沼群（鷹架沼）サイトの各調査エリアで、震災前調査（2003 年）で確認された大型底生生物のうち、震災後調査（2012 年）では未確認の種  
(表中の○は震災前調査での出現エリア)

門	綱	目	科	和名	Aエリア	Bエリア	Cエリア
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	カワザンショウ科	ヨシダカワザンショウ			○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	ベンケイガニ科	クロベンケイガニ			○

## (3) 陸中リアス海岸 宮古湾 津軽石川河口

(1) サイト名	陸中リアス海岸 宮古湾 津軽石川河口	略号	TFMYK
(2) 調査地の所在	岩手県宮古市		
(3) 緯度・経度 (WGS84)	A1(潮間帯上部):39.5935N、141.9466E B1(潮間帯中部):39.5916N、141.9485E C1(潮間帯中部):39.5913N、141.9477E C2(潮間帯下部):39.5908N、141.9472E		
(4) 調査年月日	2012年7月9日		
(5) 調査者氏名	調査代表者:松政正俊(岩手医科大学)		
	調査者:鈴木孝男(東北大学)、金谷弦(国立環境研究所)、板垣学・近藤恵莉(岩手大学)		
	調査協力者:		
(6) 環境の概要	<p>津軽石川河口干潟のAエリアは、いずれの地点も干出しなくなり、地盤沈下の影響が大きかったと考えられる。その他のエリア、特にBエリアには宮古湾内の海底泥と思われる還元土の堆積が著しく、サイト代表者らが2011年に独自に実施した調査の際には酸化的な底質の上に20cm程度の黒色泥の堆積が認められた。ただし、今年度の調査時には、こうした覆土は認められず、Bエリアは転石・礫の多い砂質域、Cエリアは砂泥質となっている。護岸に近いCエリアでは、2011年の調査の際にも比較的文ストが多く認められ、底質の攪乱は比較的弱かったと考えられたが、その後、砂が多く堆積し、地高がやや上がっている。</p> <p>Cエリアの護岸近くの水脈にはシバナとウミドリが2011年の予備調査では見られたが、今回の調査では認められなかった。その原因としては、上述の地形の変化、あるいは河川水の影響が小さくなり塩分が高くなった等が考えられる。</p>		
(7) 底生生物の概要・特徴(震災前後の比較を含む)	<p>津軽石川河口干潟は三陸リアスの湾奥干潟では二枚貝類が豊富であるという特徴を有していたが、津波の影響でその種類数・数ともに激減した。2011年の調査時には、Bエリアにアサリとカガミガイがそれぞれ1個体のみ、Cエリアにイソシジミが比較的多く見られたのみであった。</p> <p>今回の調査では、アサリとイソシジミの個体数が増加しており、オオノガイやソトオリガイの個体群も回復しつつあり、マテガイ・ウバガイも認められた。アサリは漁協による放流が行われているが、稚貝も多く見られ、繁殖していると考えられる。巻貝では、ホソウミニナの個体群も回復してきているが、カワザンショウガイは今回の調査でも認められなかった。多毛類も津波によって激減し、昨年と同時期にはほとんど認められなかったが、チロリ、コケゴカイ、ヤマトカワゴカイなど出現種数・個体数とも増加しつつある。甲殻類では、アナジャコは認められたが、2002年には生息していたスナモグリとハルマンスナモグリは認められなかった。また、外来種のキタアメリカフジツボが新たに確認された。</p> <p>調査手法が異なるので、出現種数を単純に比べることはできないが、2002年の調査では42種が記録されており、そのレベルまでは回復していない。</p>		
(8) その他特記事項	Cエリアは護岸壁に近い地点なので、今後の堤防再建に伴って大きな攪乱を受けることになると予想される。		



調査地の地図



スケールは 500m を表す。

●は、本業務（2012）による調査地点を表す。

▲は、第7回自然環境保全基礎調査（2002）による調査地点を表す。

A エリアの景観、生物写真等



Aエリア上部 (遠景)



A エリア上部 (近景)



イソシジミ



ムラサキイガイ



シロスジフジツボ



キタアメリカフジツボ

写真撮影：鈴木孝男



B エリアの景観、生物写真等



B エリア上部 (全景)



B エリア上部 (底質)



アサリ



ホソウミニナ



ヨーロッパフジツボ (外来種)



ケフサイソガニ

写真撮影：鈴木孝男



Cエリアの景観、生物写真等



Cエリア上部



Cエリア中部



マテガイ



オオノガイ



ソトオリガイ



ウチワゴカイ



イトゴカイ類

写真撮影：鈴木孝男

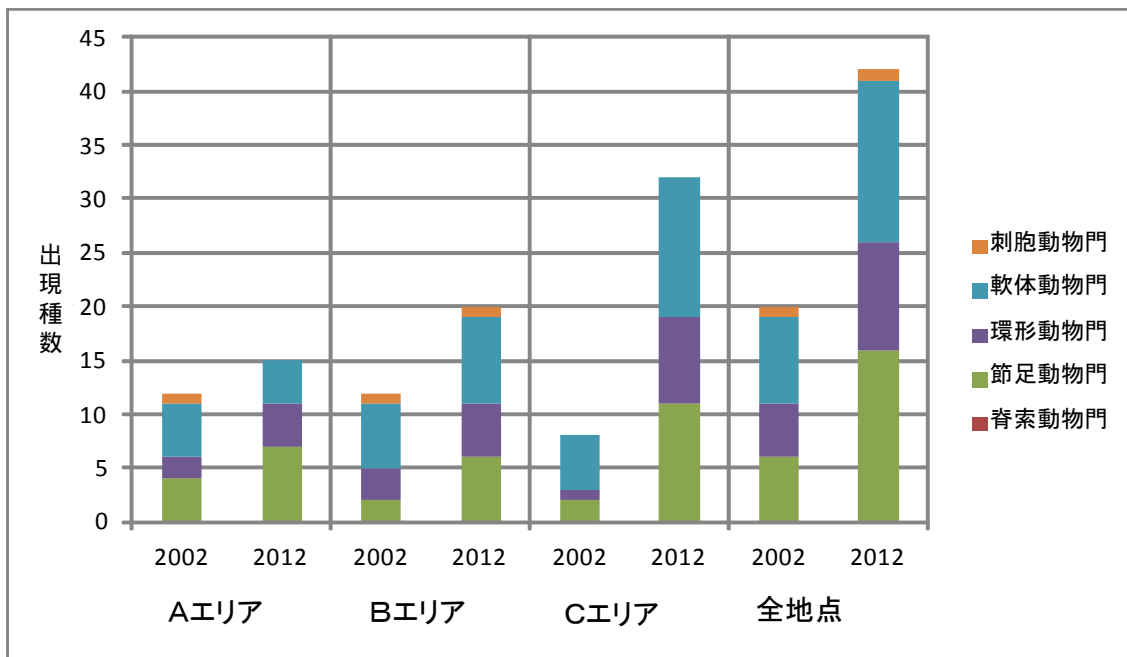


図 6-4-5 陸中リアス海岸宮古湾津軽石川河口サイトの各調査エリアで確認された底生生物の門別の種数を示す。第7回自然環境保全基礎調査（2002年）と本業務による調査（2012年）の結果を並列した<sup>※1</sup>。種数は定量調査・定性調査の結果を用いて算出し、植物は対象外とした<sup>※2</sup>。

※1：2002年の定量調査では2mm目の篩を用い、2012年の定量調査では1mm目の篩を用いている。そのため、2012年はより小型の生物種（例：環形動物門の多毛類、節足動物門のヨコエビ類等）が多く出現していることに留意。

※2：2002年と2012年では、同一エリア内の定量調査地点数が異なる（2002年>2012年）。2002年の調査では、上記定量調査地点の近傍及び、同一エリア内の植生調査地点で出現した底生生物は定性調査の結果と見なし、当該エリアの集計に加えた場合がある。種数の算出に用いたエリア内の地点は以下のとおり。

Aエリア：2002年（A1）、2012年（A1）

Bエリア：2002年（B1）、2012年（B1）

Cエリア：2002年（C1+C2）、2012年（C1+C2）

全地点：2002年、2012年それぞれ、上記エリアで対象とした全地点

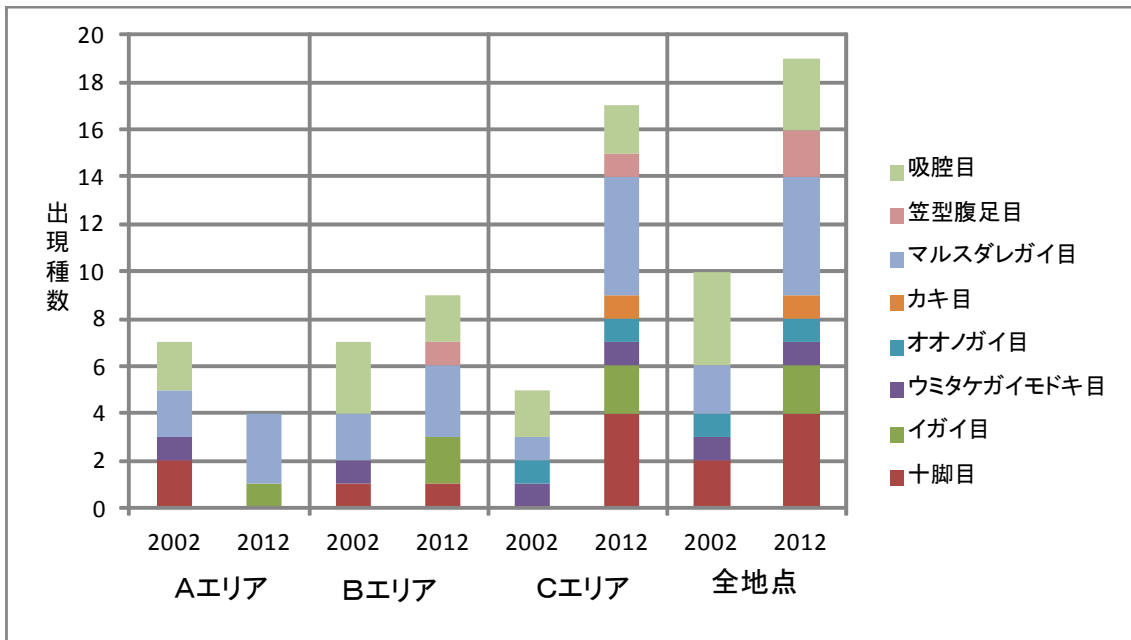


図 6-4-6 陸中リアス海岸宮古湾津軽石川河口サイトの各調査エリアで確認された、大型底生生物<sup>※</sup><sup>1</sup>の目別出現種数を示す。第7回自然環境保全基礎調査（2002年）と本業務による調査（2012年）の結果を並列した。種数は定量調査・定性調査の結果を用いて算出した<sup>※2</sup>。

※1：軟体動物門（腹足綱一例：巻貝類、二枚貝綱一例：二枚貝類）と節足動物門（軟甲綱十脚目一例：カニ類・スナモグリ類・アナジャコ類等）を対象とした。

※2：2002年と2012年では、同一エリア内の定量調査地点数が異なる（2002年>2012年）。2002年の調査では、上記定量調査地点の近傍及び、同一エリア内の植生調査地点で出現した底生生物は定性調査の結果と見なし、当該エリアの集計に加えた場合がある。種数の算出に用いたエリア内の地点は以下のとおり。

Aエリア：2002年（A1）、2012年（A1）

Bエリア：2002年（B1）、2012年（B1）

Cエリア：2002年（C1+C2）、2012年（C1+C2）

全地点：2002年、2012年それぞれ、上記エリアで対象とした全地点

表 6-4-7 陸中リアス海岸宮古湾津軽石川河口サイトの各調査エリアで確認された大型底生生物のうち、震災前後の調査（2002年、2012年）に共通して出現した種

門	綱	目	科	和名	Aエリア	Bエリア	Cエリア
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	タマキビ科	タマキビ			○
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	ウミナナ科	ホソウミナ		○	○
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	マルスダレガイ科	アサリ		○	○
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	シオサザナミ科	イソシジミ	○	○	○
軟体動物門	二枚貝綱	オオノガイ目	オオノガイ科	オオノガイ			○
軟体動物門	二枚貝綱	ウミタケガイモドキ目	オキナガイ科	ソトオリガイ			○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	モクズガニ科	ケフサイソガニ		○	○

表 6-4-8 陸中リアス海岸宮古湾津軽石川河口サイトの各調査エリアで確認された大型底生生物のうち、震災前調査（2002年）で未確認だが、震災後調査（2012年）で新たに確認された種

門	綱	目	科	和名	Aエリア	Bエリア	Cエリア
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	オリイロヨフバイ科	アオモリムシロ		○	
軟体動物門	腹足綱	笠型腹足目	コガモガイ科	ヒメコザラ			○
軟体動物門	腹足綱	笠型腹足目	コガモガイ科	クモリアオガイ		○	
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	マテガイ科	マテガイ			○
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	バカガイ科	ウバガイ	○	○	○
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	チドリマスオ科	クチバガイ	○		○
軟体動物門	二枚貝綱	カキ目	イタボガキ科	マガキ			○
軟体動物門	二枚貝綱	イガイ目	イガイ科	ムラサキイガイ	○	○	○
軟体動物門	二枚貝綱	イガイ目	イガイ科	ホトトギス		○	○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	モクズガニ科	イソガニ			○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	ホンヤドカリ科	ユビナガホンヤドカリ			○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	アナジャコ科	ヨコヤアナジャコ			○

表 6-4-9 陸中リアス海岸宮古湾津軽石川河口サイトの各調査エリアで、震災前調査（2002年）で確認された大型底生生物のうち、震災後調査（2012年）では未確認の種（表中の○は震災前調査での出現エリア）

門	綱	目	科	和名	Aエリア	Bエリア	Cエリア
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	タマキビ科	クロタマキビ	○	○	○
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	カワザンショウ科	Assiminea 属の1種			
節足動物門	軟甲綱	十脚目	スナモグリ科	ニホンスナモグリ	○		

## (4) 陸中リアス海岸 山田湾 織笠川河口

(1) サイト名	陸中リアス海岸 山田湾 織笠川河口	略号	TFYMD
(2) 調査地の所在	岩手県下閉伊郡山田町		
(3) 緯度・経度 (WGS84)	B3(潮間帯下部):39.4487N、141.9630E C1(潮間帯中部):39.4477N、141.9629E C3(潮間帯下部):39.4486N、141.9625E		
(4) 調査年月日	2012年8月4日		
(5) 調査者氏名	調査代表者:松政正俊(岩手医科大学)		
	調査者:内野敬(さくら高校)、板垣学・多田恭子(岩手大学)		
	調査協力者:		
(6) 環境の概要	<p>織笠川河口干潟の A エリアは、いずれの地点も干出しなくなり、地盤沈下が大きかったと考えられる。B エリアの水深も 2002 年の調査時よりも増しており、本調査でもコアを用いた冠水状態でのサンプリングとなった。底質は B エリア・C エリアともに転石・礫の多い砂質域であり、付着藻類が多く認められる。C エリアの護岸よりの地点(C1)では、サイト代表者らが 2011 年に独自に実施した調査の際にも比較的ベントスが長く、底質の攪乱は比較的弱かったと考えられ、アマモ場も発達しつつある。</p>		
(7) 底生生物の概要・特徴(震災前後の比較を含む)	<p>織笠川河口干潟は三陸リアスの湾奥干潟では甲殻類、特にアナジャコ類・スナモグリ類が豊富であるという特徴を有していた。アナジャコ・ヨコヤアナジャコ・スナモグリ・ハルマンズスナモグリが確認されていたが、津波後にはヨコヤアナジャコしか確認されていない。ただし、ヨコヤアナジャコに関しては、2011 年の調査時にも C エリアの護岸より(C1)に多く見られ、今回の調査でも確認された。2011 年の調査では以前には多く見られたホソウミナガが激減していることが確認されたが、今回の調査で個体数が増加しつつあることが判明した。以前、アサリは A エリアや B エリアで多く見られたが、今回の調査では C エリアに多く認められた。ほとんどは稚貝であること、昨年の同時期にはほとんど認められなかったことから、新規加入した個体が成長しつつあると考えられる。今回の調査では、外来種のサキグロタマツメタは確認されなかったが、2011 年の調査時には存在が確認されており、今後の動向に注意する必要がある。</p> <p>調査手法が異なるので、出現種数を単純に比べることはできないが、2002 年の調査では 34 種が記録されており、そのレベルに近づきつつある。ただし、上述したようにアナジャコや 2 種のスナモグリ類が確認されていないことなど、依然津波の影響は色濃く残っている状況にある。</p>		
(8) その他特記事項	2002 年の調査以降に河口堰が建設されているため、その影響を排除することが出来ない。河口堰調査前後の情報も入手する必要がある。		



調査地の地図



スケールは200mを表す。

●は、本業務（2012）による調査地点を表す。

▲は、第7回自然環境保全基礎調査（2002）による調査地点を表す。

B エリアの景観、生物写真等



エリアの景観（遠景）



エリアの景観（近景）



タマシキゴカイ



エゾイシカゲ

写真撮影：松政正俊



C エリアの景観、生物写真等



エリアの景観（遠景）



エリアの景観（近景）



ホソウミニナ



クモリアオガイ



カスマアオガイ



ヨコヤアナジャコ

写真撮影：松政正俊

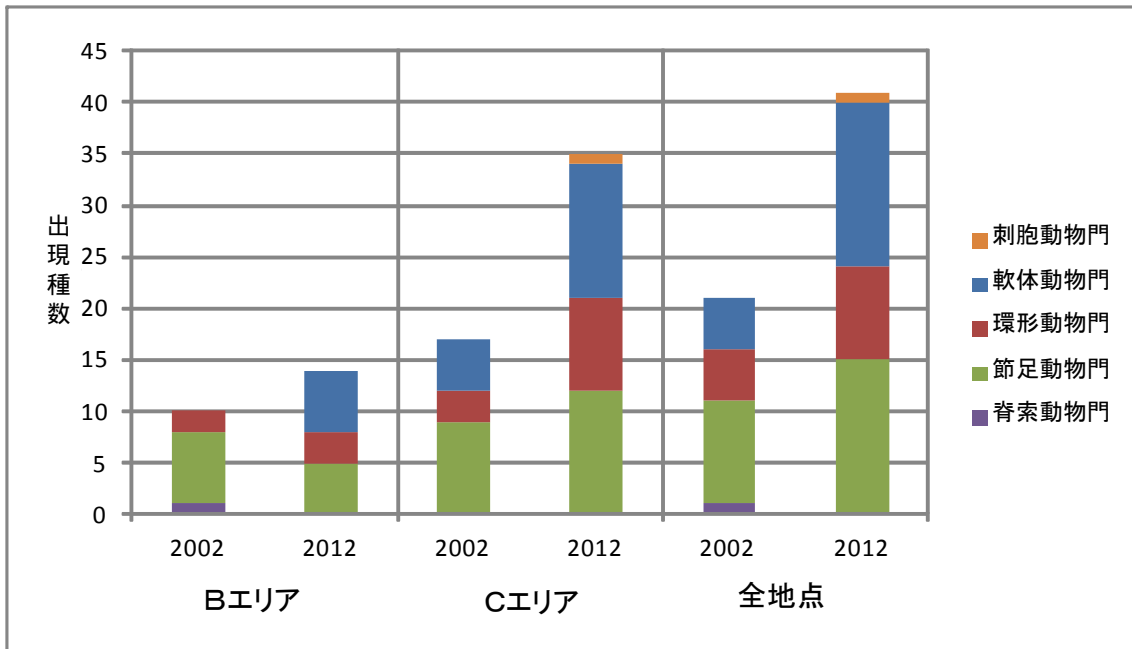


図 6-4-7 陸中リアス海岸山田湾織笠川サイトの各調査エリアで確認された底生生物の門別の種数を示す。第7回自然環境保全基礎調査(2002年)と本業務による調査(2012年)の結果を並列した<sup>※1</sup>。種数は定量調査・定性調査の結果を用いて算出し、植物は対象外とした<sup>※2</sup>。

※1：2002年の定量調査では2mm目の篩を用い、2012年の定量調査では1mm目の篩を用いている。そのため、2012年はより小型の生物種(例：環形動物門の多毛類、節足動物門のヨコエビ類等)が多く出現していることに留意。

※2：2002年と2012年では、同一エリア内の定量調査地点数が異なる(2002年>2012年)。2002年のエリア毎及び全地点の出現種数の集計は、定量調査地点の近傍(調査枠外)及び、同一エリア内の植生調査地点で出現した底生生物は定性調査の結果と見なし、当該エリアの集計に加えた場合がある。種数の算出に用いたエリア内の地点は以下のとおり。

Bエリア：2002年(B3)、2012年(B3)

Cエリア：2002年(C1+C3)、2012年(C1+C3)

全地点：2002年、2012年それぞれ、上記エリアで対象とした全地点

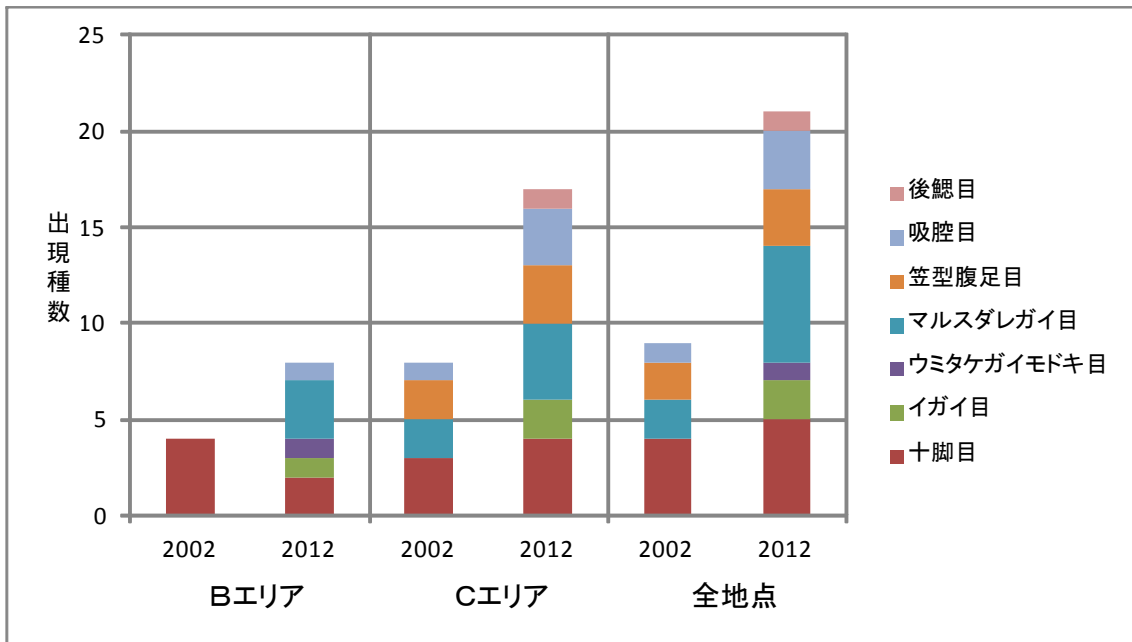


図 6-4-8 陸中リアス海岸山田湾織笠川サイトの各調査エリアで確認された、大型底生生物<sup>※1</sup>の目別出現種数を示す。第7回自然環境保全基礎調査（2002年）と本業務による調査（2012年）の結果を並列した。種数は定量調査・定性調査の結果を用いて算出した<sup>※2</sup>。

※1：軟体動物門（腹足綱一例：巻貝類、二枚貝綱一例：二枚貝類）と節足動物門（軟甲綱十脚目一例：カニ類・スナモグリ類・アナジャコ類等）を対象とした。

※2：2002年と2012年では、同一エリア内の定量調査地点数が異なる（2002年>2012年）。2002年のエリア毎及び全地点の出現種数の集計は、定量調査地点の近傍（調査枠外）及び、同一エリア内の植生調査地点で出現した底生生物は定性調査の結果と見なし、当該エリアの集計に加えた場合がある。種数の算出に用いたエリア内の地点は以下のとおり。

Bエリア：2002年（B3）、2012年（B3）

Cエリア：2002年（C1+C3）、2012年（C1+C3）

全地点：2002年、2012年それぞれ、上記エリアで対象とした全地点

表 6-4-10 陸中リアス海岸山田湾織笠川サイトの各調査エリアで確認された大型底生生物のうち、震災前後の調査（2002年、2012年）に共通して出現した種

門	綱	目	科	和名	Bエリア	Cエリア
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	ウミナミ科	ホソウミナミ	○	○
軟体動物門	腹足綱	笠型腹足目	コガモガイ科	ヒメコザラ		○
軟体動物門	腹足綱	笠型腹足目	コガモガイ科	カスミアオガイ		○
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	マルスダレガイ科	アサリ	○	○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	モクズガニ科	ケフサイソガニ		○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	ホンヤドカリ科	ユビナガホンヤドカリ		○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	アナジャコ科	ヨコヤアナジャコ	○	○

表 6-4-11 陸中リアス海岸山田湾織笠川サイトの各調査エリアで確認された大型底生生物のうち、震災前調査（2002年）で未確認だが、震災後調査（2012年）で新たに確認された種

門	綱	目	科	和名	Bエリア	Cエリア
軟体動物門	腹足綱	後鰓目	ブドウガイ科	ブドウガイ		○
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	タマキビ科	タマキビ		○
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	オリイレヨフバイ科	アオモリムシロ		○
軟体動物門	腹足綱	笠型腹足目	コガモガイ科	クモリアオガイ		○
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	マルスダレガイ科	カガミガイ		○
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	フナガタガイ科	ウネナシトマヤガイ	○	
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	バカガイ科	ウバガイ		○
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	ニッコウガイ科	ヒメシラトリ		○
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	ザルガイ科	エゾイシカゲガイ	○	
軟体動物門	二枚貝綱	ウミタケガイモドキ目	オキナガイ科	ソトオリガイ	○	
軟体動物門	二枚貝綱	イガイ目	イガイ科	ムラサキイガイ	○	○
軟体動物門	二枚貝綱	イガイ目	イガイ科	ホトギス		○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	モクズガニ科	イソガニ		○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	エビジャコ科	Crangon 属の1種	○	

表 6-4-12 陸中リアス海岸山田湾織笠川サイトの各調査エリアで、震災前調査（2002年）で確認された大型底生生物のうち、震災後調査（2012年）では未確認の種（表中の○は震災前調査での出現エリア）

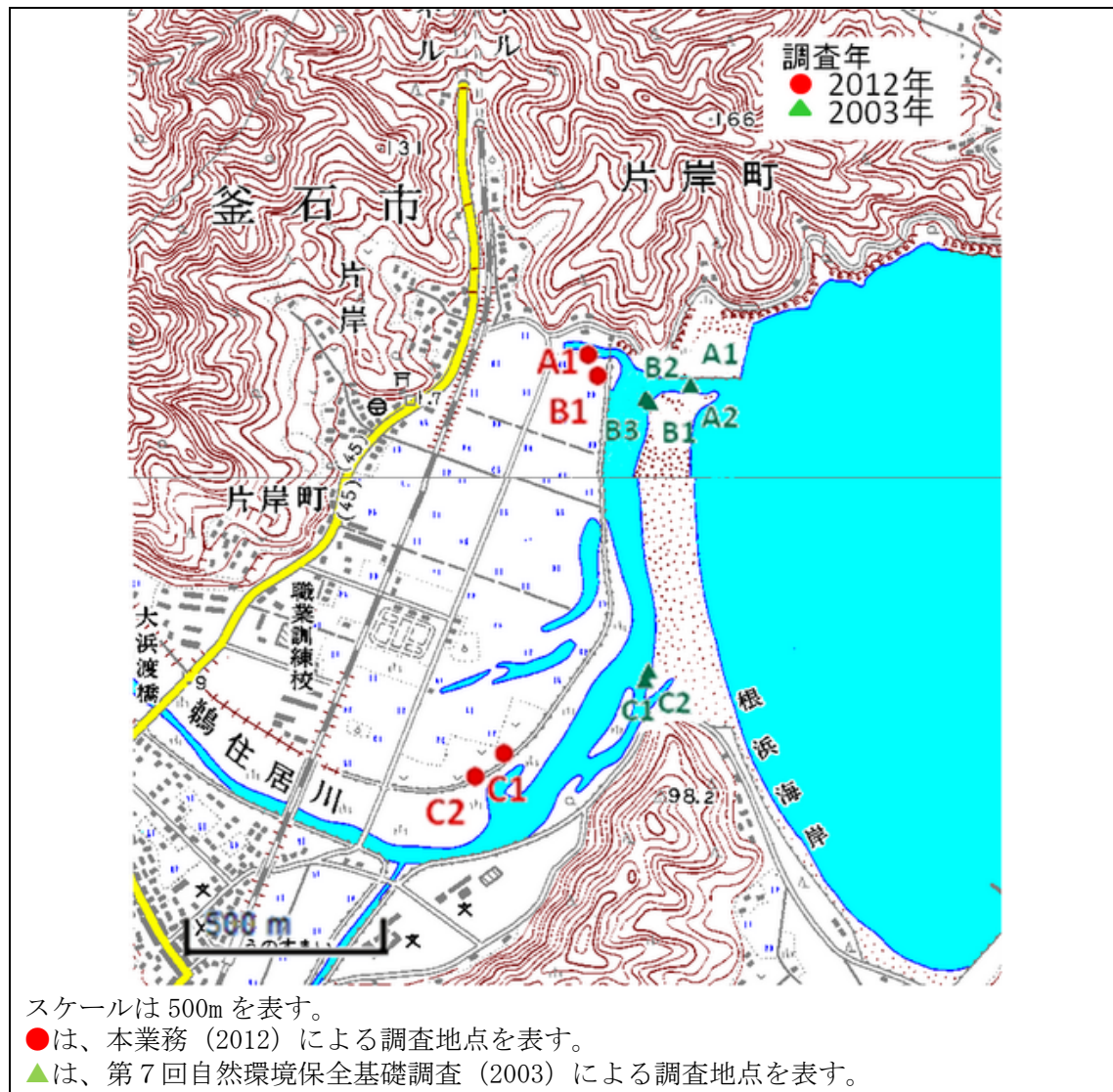
門	綱	目	科	和名	Bエリア	Cエリア
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	シオサザナミ科	イソシジミ		○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	テッポウエビ科	テッポウエビ科の1種	○	

## (5) 鶺住居川

(1) サイト名	鶺住居川	略号	TFUNZ
(2) 調査地の所在	岩手県釜石市		
(3) 緯度・経度 (WGS84)	A1(潮間帯上部):39.3387N、141.8959E B1(潮間帯中部):39.3381N、141.8962E C1(潮間帯中部):39.3300N、141.8938E C2(潮間帯下部):39.3293N、141.8929E		
(4) 調査年月日	2012年8月19日		
(5) 調査者氏名	調査代表者:松政正俊(岩手医科大学)		
	調査者:内野敬(さくら高校)、板垣学(岩手大学)		
	調査協力者:		
(6) 環境の概要	<p>鶺住居川河口干潟における以前の調査エリアは、いずれも津波の影響で失われた。そのため、エリアを陸側に移動して調査を実施した。今回の調査地点は、以前には陸地であった場所であり、現在は前浜干潟の形態となっている。以前のAエリアは海浜性、BエリアとCエリアは鶺住居川河口域内の貧鹹水域の干潟であったが、今回のAエリア・Bエリアは前浜干潟、Cエリアは新しい鶺住居川河口部に位置する河口干潟である。従って、Bエリアの塩分環境は以前よりも高く、Cエリアも海水の影響を受けやすいと思われる。一方、以前のAエリアは波の影響を強く受ける砂浜に近い環境であったが、今回のAエリアは以前よりも遮蔽された状況にあり、底質も泥が多く、以前の地点とは環境が大きく異なっている。</p> <p>Cエリアの上流域にはヨシが残ってヨシ原が発達しつつあり、水鳥も多く見られる。</p>		
(7) 底生生物の概要・特徴(震災前後の比較を含む)	<p>鶺住居川河口干潟は三陸リアスの湾奥干潟の貧鹹水域の干潟として貴重なものであった。そこには、全国的に希少になってきている多毛類のイトメや甲殻類のアリアケモドキが多く認められた。しかし、これらの種類は今回の調査では確認できなかった。これは、以前には海岸線に沿って北上して海に開口していた鶺住居川が直接海に開口し、以前の河道左岸の陸域が前浜干潟上となったため、そうした場所に設置した今回の調査エリアでは、いずれも塩分が以前よりも高くなっていることが大きな理由の1つと考えられる。</p> <p>一方で、多くの多鹹水及び中鹹水域に生息するベントスが、以前には陸地であったAエリアやBエリアにも既に移入していることが確認された。密度も比較的高く、良好な干潟域生態系が形成されつつあると考えられる。</p> <p>種組成としては直達発生ホソウミニナが見られないことは興味深い。また、他の調査地点では今回は確認されていないスナモグリのマウンドが見られること、カワザンショウの一種も見られることは特筆に値する。Cエリアは河川水が直接流入する河口部にあたり、種類数が少なく、種組成もやや低い塩分環境を表したものになっている。</p> <p>2002年の調査では16種のみが記録されていたが、今回の調査ではそれを上回っており、以前とは質的に異なる生態系が形成されていると思われる。</p>		
(8) その他特記事項	<p>良好に発達しつつある干潟が、堤防建設等によって今後どうなるかという点は注視すべきである。</p>		



調査地の地図



A エリアの景観、生物写真等



エリアの景観（遠景）



エリアの景観（近景）



ヨーロッパフジツボ（左下）とタテジマフジツボ



マガキとムラサキイガイ（右下）



アサリ



アサリとイソシジミ（右）

写真撮影：松政正俊



B エリアの景観、生物写真等



エリアの景観（遠景）



エリアの景観（近景）



タテジマフジツボとマガキ



ソトオリガイ



Cエリアの景観、生物写真等



エリアの景観（遠景）



エリアの景観（近景）



ヨシとカワザンショウガイ



カワゴカイの1種



上流側のヨシ原

写真撮影：松政正俊

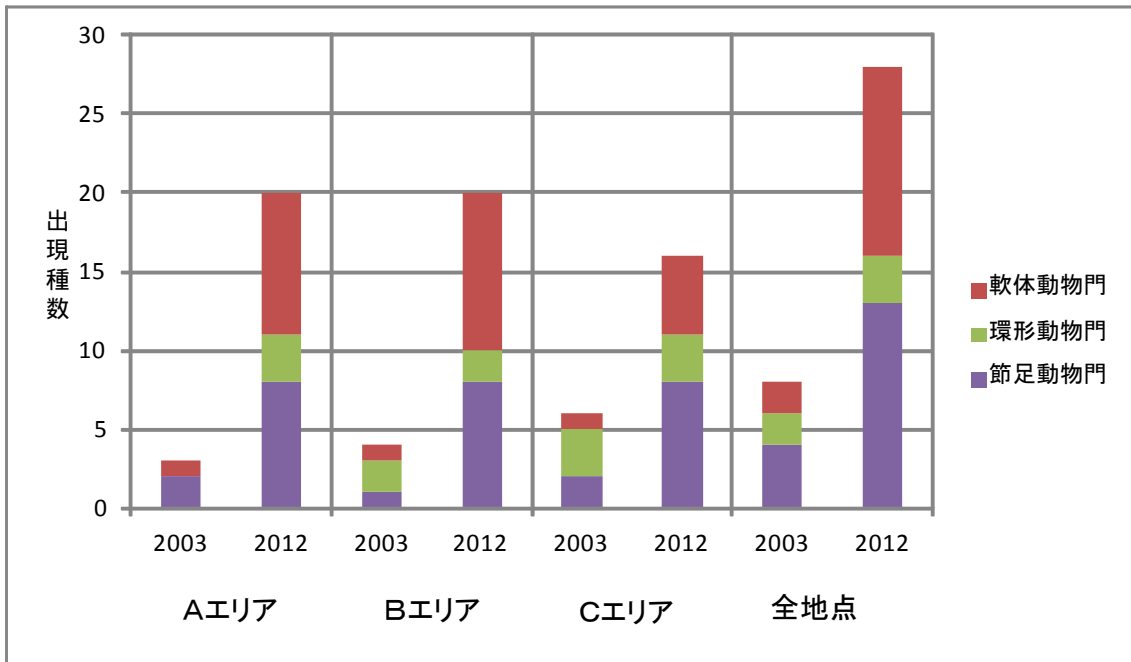


図 6-4-9 鵜住居川サイトの各調査エリアで確認された底生生物の門別の種数を示す。第 7 回自然環境保全基礎調査（2003 年）と本業務による調査（2012 年）の結果を並列した<sup>※1</sup>。種数は定量調査・定性調査<sup>※2</sup>の結果を用いて算出し、植物は対象外とした<sup>※2</sup>。

※1：2003 年の定量調査では 2 mm 目の篩を用い、2012 年の定量調査では 1 mm 目の篩を用いている。そのため、2012 年はより小型の生物種（例：環形動物門の多毛類、節足動物門のヨコエビ類等）が多く出現していることに留意。

※2：2003 年と 2012 年では、同一エリア内の定量調査地点数が異なる（2003 年 > 2012 年）。2003 年のエリア毎及び全地点の出現種数の集計は、定量調査地点の近傍（調査枠外）及び、同一エリア内の植生調査地点で出現した底生生物は定性調査の結果と見なし、当該エリアの集計に加えた場合がある。種数の算出に用いたエリア内の地点は以下のとおり。

A エリア：2003 年（A1）、2012 年（A1）

B エリア：2003 年（B1+B 植生）、2012 年（B1）

C エリア：2003 年（C1+C2+C 植生）、2012 年（C1+C2）

全地点：2003 年、2012 年それぞれ、上記エリアで対象とした全地点

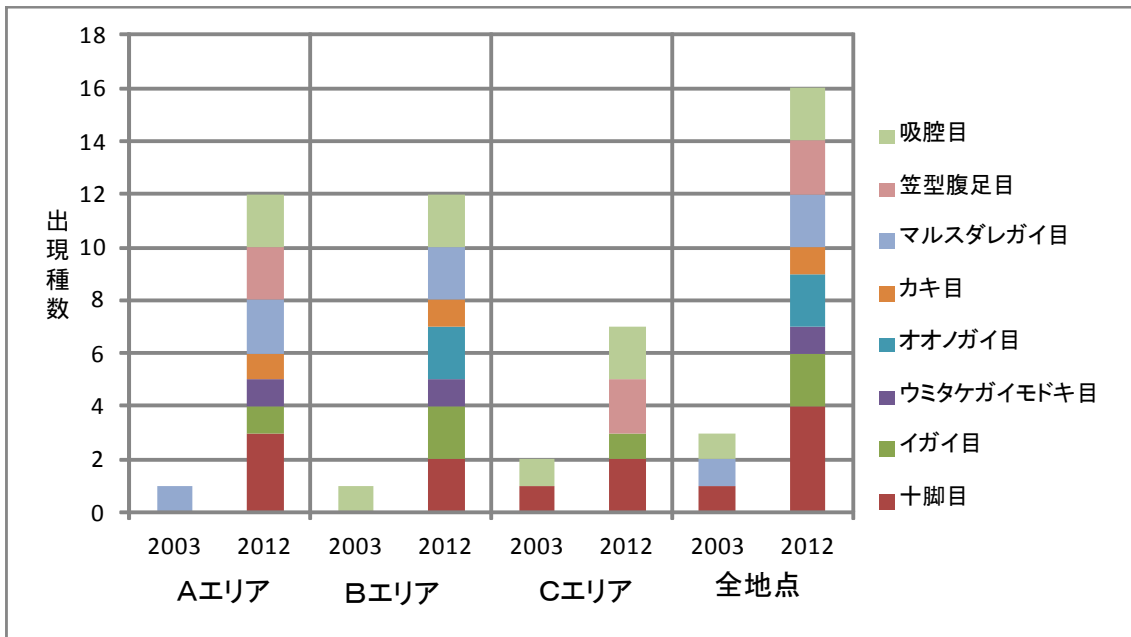


図 6-4-10 鵜住居川サイトの各調査エリアで確認された、大型底生生物<sup>※1</sup>の目別出現種数を示す。第7回自然環境保全基礎調査（2003年）と本業務による調査（2012年）の結果を並列した。種数は定量調査・定性調査の結果を用いて算出した<sup>※2</sup>。

※1：軟体動物門（腹足綱、二枚貝綱一例：巻貝及び二枚貝等）と節足動物門（軟甲綱十脚目一例：カニ類・スナモグリ類・アナジャコ類等）を対象とした。

※2：2003年と2012年では、同一エリア内の定量調査地点数が異なる（2003年>2012年）。2003年のエリア毎及び全地点の出現種数の集計は、定量調査地点の近傍（調査枠外）及び、同一エリア内の植生調査地点で出現した底生生物は定性調査の結果と見なし、当該エリアの集計に加えた場合がある。種数の算出に用いたエリア内の地点は以下のとおり。

Aエリア：2003年（A1）、2012年（A1）

Bエリア：2003年（B1+B植生）、2012年（B1）

Cエリア：2003年（C1+C2+C植生）、2012年（C1+C2）

全地点：2003年、2012年それぞれ、上記エリアで対象とした全地点

表 6-4-13 鵜住居川サイトの各調査エリアで確認された大型底生生物のうち、震災前後の調査（2003年、2012年）に共通して出現した種

門	綱	目	科	和名	Aエリア	Bエリア	Cエリア
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	カワザンショウ科	Assimineae 属の1種	○	○	○
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	シオサザナミ科	イソジミ	○	○	

表 6-4-14 鵜住居川サイトの各調査エリアで確認された大型底生生物のうち、震災前調査（2003年）で未確認だが、震災後調査（2012年）で新たに確認された種

門	綱	目	科	和名	Aエリア	Bエリア	Cエリア
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	タマキビ科	タマキビ	○	○	○
軟体動物門	腹足綱	笠型腹足目	コガモガイ科	クモリアオガイ	○		○
軟体動物門	腹足綱	笠型腹足目	コガモガイ科	カスミアオガイ	○		○
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	マルスダレガイ科	アサリ	○	○	
軟体動物門	二枚貝綱	カキ目	イタボガキ科	マガキ	○	○	
軟体動物門	二枚貝綱	オオノガイ目	キヌマトイガイ科	ナミガイ		○	
軟体動物門	二枚貝綱	オオノガイ目	オオノガイ科	オオノガイ		○	
軟体動物門	二枚貝綱	ウミタケガイモドキ目	オキナガイ科	ソトオリガイ	○	○	
軟体動物門	二枚貝綱	イガイ目	イガイ科	ムラサキイガイ	○	○	○
軟体動物門	二枚貝綱	イガイ目	イガイ科	ホトギス		○	
節足動物門	軟甲綱	十脚目	モクスガニ科	ケフサイソガニ		○	○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	スナモグリ科	Nihonotrypaea 属の1種	○		
節足動物門	軟甲綱	十脚目	エビジャコ科	Crangon 属の1種	○		○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	アナジャコ科	ヨコヤアナジャコ	○	○	

表 6-4-15 鵜住居川サイトの各調査エリアで、震災前調査（2003年）で確認された大型底生生物のうち、震災後調査（2012年）では未確認の種（表中の○は震災前調査での出現エリア）

門	綱	目	科	和名	Aエリア	Bエリア	Cエリア
節足動物門	軟甲綱	十脚目	ムツハアリアケガニ科	アリアケモドキ			○

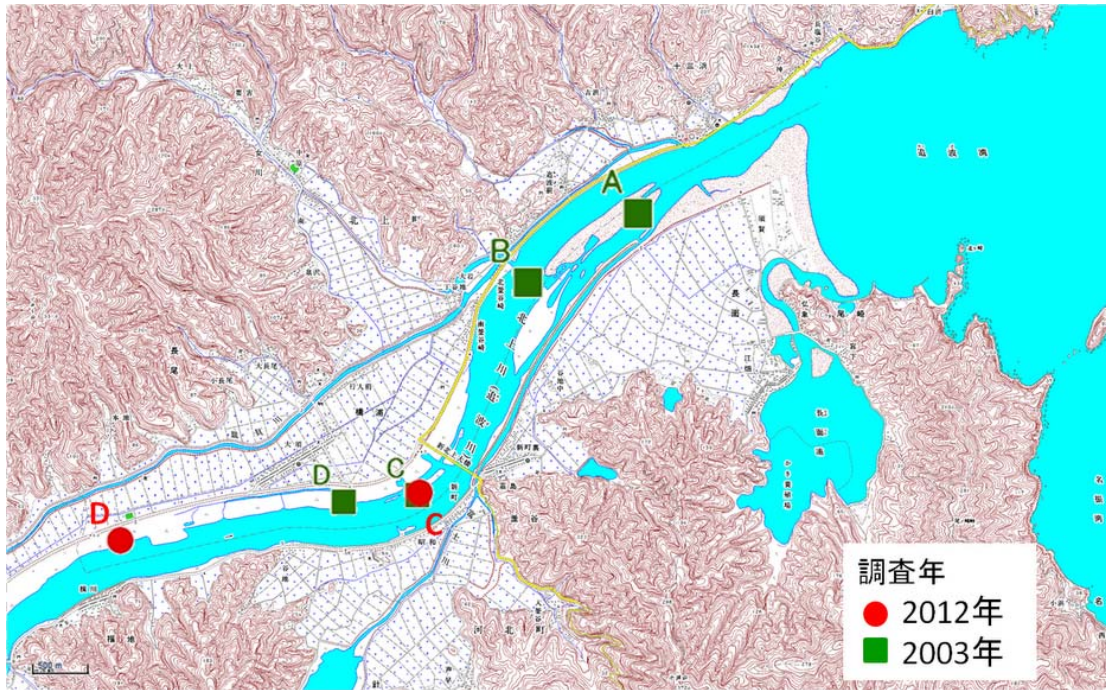
## (6) 北上川河口

(1) サイト名	北上川河口	略号	TFKTK
(2) 調査地の所在	宮城県石巻市北上町、河北町		
(3) 緯度・経度 (WGS84)	C1(潮間帯上部):38.5457N、141.4177E C2(潮間帯中部):38.5452N、141.4181E C3(潮間帯下部):38.5457N、141.4197E D1(潮間帯中部):38.5406N、141.3871E		
(4) 調査年月日	2012年7月22～23日		
(5) 調査者氏名	調査代表者:松政正俊(岩手医科大学)		
	調査者:鈴木孝男(東北大学)、小地沢麻樹(岩手医科大学)、板垣学・近藤恵莉・多田恭子(岩手大学)		
	調査協力者:		
(6) 環境の概要	<p>北上川河口干潟における以前の調査エリアうち、エリア A は津波で失われた。B エリアの中州は残っているが、地盤沈下のために面積が減少し、ヨシ原の受けたダメージも大きい。また、堤防復旧工事のため、アプローチが出来なかった。そのため、今回の調査は C エリアの3地点、及びアクセスが難しくなった以前の D エリアからやや上流に移動させた新しい D エリアの1地点で実施した。</p> <p>C1とC2はヨシが枯死した干潟域であり、津波で流された新北上大橋の一部がヨシ原を削り取った跡が認められる場所である。底泥中にはヨシの根茎が相当量残っており、ところどころにヨシのパッチが見られる。ヨシ原の回復は思わしくなく、おそらく地盤沈下のために干出時間が著しく減ったためと思われる。満潮時には陸側の道路も冠水する。C3は北上川に面したヨシ原の間に位置する干潟であり、砂泥底のうえに砂が堆積している。</p> <p>D エリアもヨシ原の中の干潟域であり、地下茎が多く認められるためヨシが枯死したものと思われる。</p>		
(7) 底生生物の概要・特徴(震災前後の比較を含む)	<p>北上川河口域に発達していたヨシ原は、潮汐の影響を受けるものとしては全国最大級のものであり、その周囲の干潟やヨシ原内部には全国的に希少になってきている二枚貝のヤマトシジミ、多毛類のイトメや甲殻類のアリアケモドキといった貧鹹水域を特徴づけるベントスが以前は極めて豊富に認められた。特に、ヤマトシジミは北上川のベッコウシジミとして知られ、重要な水産資源でもあるが、今回の調査で確認された個体数は多くはなかった。個体数減少の原因は定かではないが、津波による物理的攪乱のほか、河道地形の変化等による塩水遡上促進による塩分の上昇なども要因の1つとして考えられる。アリアケモドキの個体数も以前に比べるとかなり減少している。また、北限の個体群と考えられていたチゴガニは今回の調査では確認できなかった。一方、特に陸側の地点では多くのイトメが観察され、カワゴカイの一種やイトゴカイの仲間も比較的多く認められた。ヨシの地上部は失われたが、地下茎が堆積物と埋性性の多毛類の流出をある程度抑えたのかもしれない。</p> <p>2003年の調査では34種が記録されており、今回の調査における種類数はそれに及ばないが、貧鹹水の特徴づける主なベントスは確認された。また、カマカヨコエビの一種が本調査サイトでは初めて記録された。</p>		
(8) その他特記事項	ヨシ原の回復の遅れは、地元の関係者に危惧されている。また、塩分環境は上流の北上大堰の運用とも関わる。		



調査地の地図

調査サイト広域図

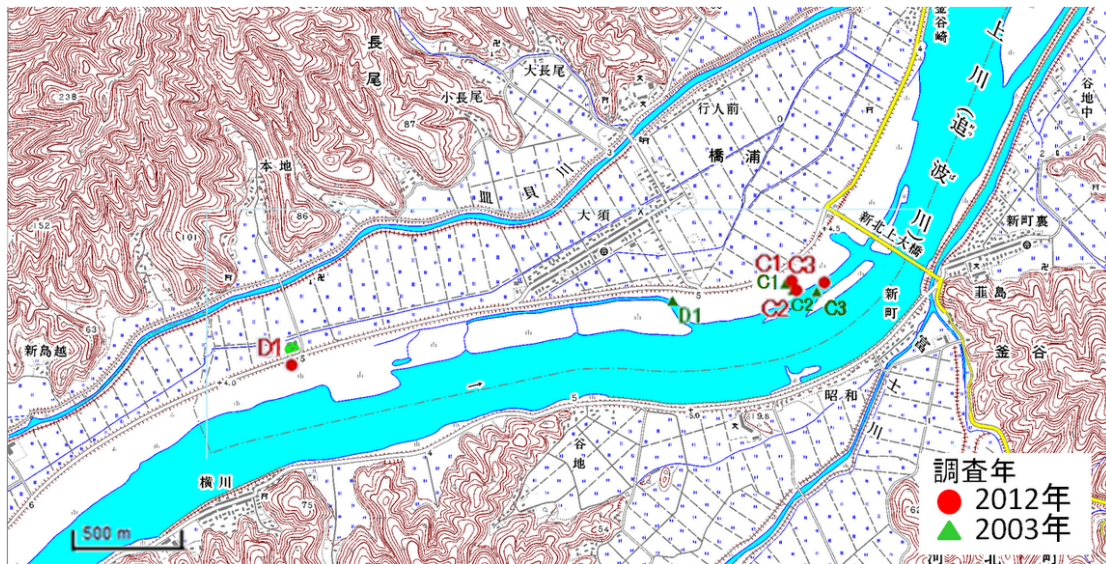


スケールは500mを表す。

●は、本業務（2012）による調査地点を表す。

■は、第7回自然環境保全基礎調査（2003）による調査地点を表す。

調査地点図



スケールは500mを表す。

●は、本業務（2012）による調査地点を表す。

■は、第7回自然環境保全基礎調査（2003）による調査地点を表す。

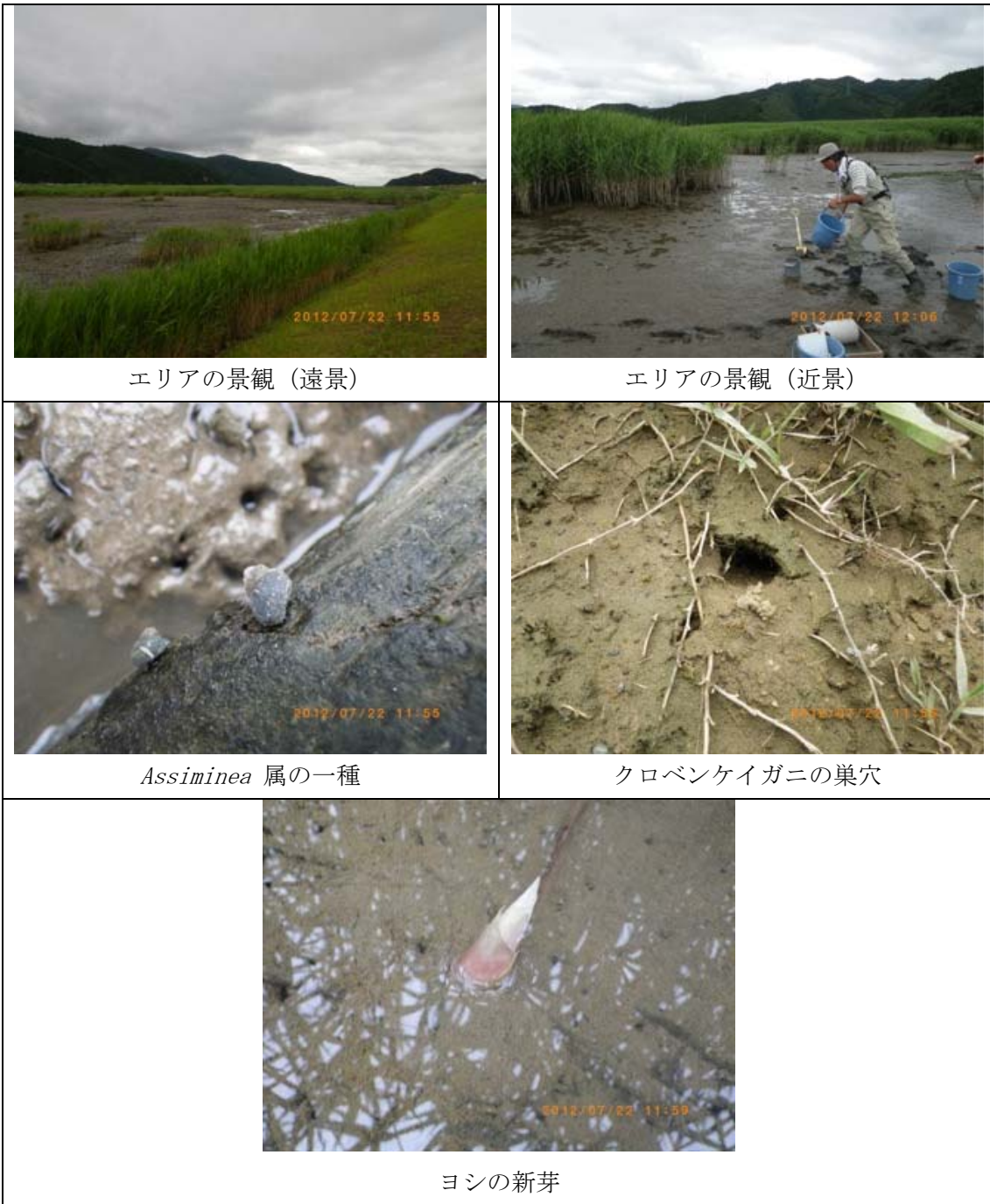


Cエリアの景観、生物写真等

 <p>2012/07/23 10:44</p> <p>エリアの景観 (遠景)</p>	 <p>2012-07-23 10:43</p> <p>エリアの景観 (C1 近景)</p>
 <p>2012/07/23 11:42</p> <p>エリアの景観 (C2 近景)</p>	 <p>2012/07/23 11:43</p> <p>エリアの景観 (C3 近景)</p>
 <p>2012/07/23 11:38</p> <p>ヨシとカワザンショウガイ</p>	 <p>2012/07/23 11:37</p> <p><i>Limnoria</i> 属の一種と思われる</p>

写真撮影：松政正俊

D エリアの景観、生物写真等



写真撮影：松政正俊

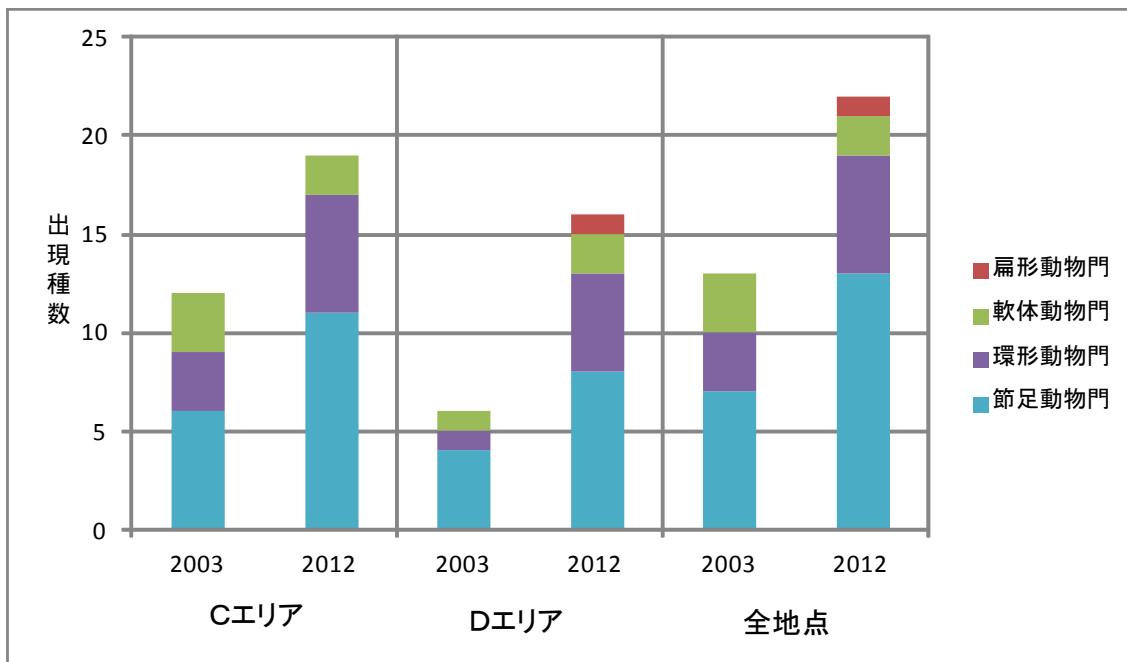


図 6-4-11 北上川河口サイトの各調査エリアで確認された底生生物の門別の種数を示す。第7回自然環境保全基礎調査（2003年）と本業務による調査（2012年）の結果を並列した<sup>※1</sup>。種数は定量調査・定性調査<sup>2</sup>の結果を用いて算出し、植物は対象外とした<sup>※</sup>。

※1：2003年の定量調査では2mm目の篩を用い、2012年の定量調査では1mm目の篩を用いている。そのため、2012年はより小型の生物種（例：環形動物門の多毛類、節足動物門のヨコエビ類等）が多く出現していることに留意。

※2：2003年と2012年では、同一エリア内の定量調査地点数が異なる（2003年>2012年）。2003年のエリア毎及び全地点の出現種数の集計は、定量調査地点の近傍（調査枠外）及び、同一エリア内の植生調査地点で出現した底生生物は定性調査の結果と見なし、当該エリアの集計に加えた場合がある。種数の算出に用いたエリア内の地点は以下のとおり。

Cエリア：2003年（C1+C2+C3+C植生）、2012年（C1+C2+C3）

Dエリア：2003年（D1+D植生）、2012年（D1）

全地点：2003年、2012年それぞれ、上記エリアで対象とした全地点

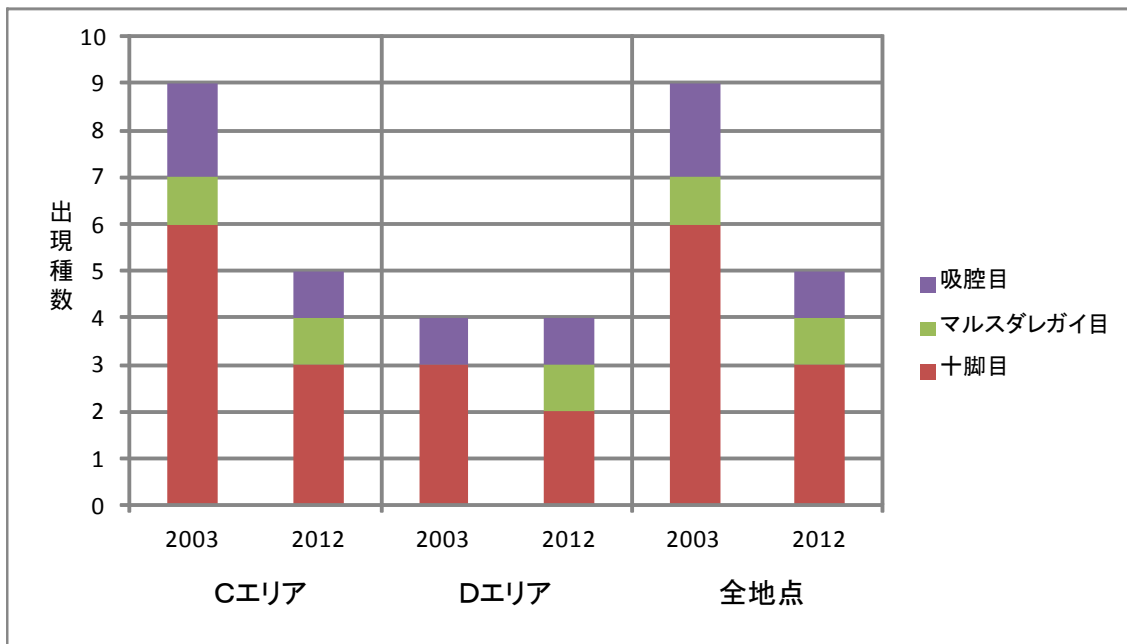


図 6-4-12 北上川河口サイトの各調査エリアで確認された、大型底生生物<sup>※1</sup>の目別出現種数を示す。第 7 回自然環境保全基礎調査（2003 年）と本業務による調査（2012 年）の結果を並列した。種数は定量調査・定性調査の結果を用いて算出した<sup>※2</sup>。

※1：軟体動物門（腹足綱一例：巻貝類、二枚貝綱一例：二枚貝類）と節足動物門（軟甲綱十脚目一例：カニ類・スナモグリ類・アナジャコ類等）を対象とした。

※2：2003 年と 2012 年では、同一エリア内の定量調査地点数が異なる（2003 年＞2012 年）。2003 年のエリア毎及び全地点の出現種数の集計は、定量調査地点の近傍（調査枠外）及び、同一エリア内の植生調査地点で出現した底生生物は定性調査の結果と見なし、当該エリアの集計に加えた場合がある。種数の算出に用いたエリア内の地点は以下のとおり。

C エリア：2003 年（C1+C2+C3+C 植生）、2012 年（C1+C2+C3）

D エリア：2003 年（D1+D 植生）、2012 年（D1）

全地点：2003 年、2012 年それぞれ、上記エリアで対象とした全地点

表 6-4-16 北上川河口サイトの各調査エリアで確認された大型底生生物のうち、震災前後の調査（2003年、2012年）に共通して出現した種

門	綱	目	科	標準和名	Cエリア	Dエリア
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	カワザンショウ科	Assimineae 属の1種	○	○
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	シジミ科	ヤマトシジミ	○	○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	モクズガニ科	アシハラガニ	○	
節足動物門	軟甲綱	十脚目	ムツハアリアケガニ科	アリアケモドキ	○	○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	ベンケイガニ科	クロベンケイガニ	○	○

表 6-4-17 北上川河口サイトの各調査エリアで、震災前調査（2003年）で確認された大型底生生物のうち、震災後調査（2012年）では未確認の種（表中の○は震災前調査での出現エリア）

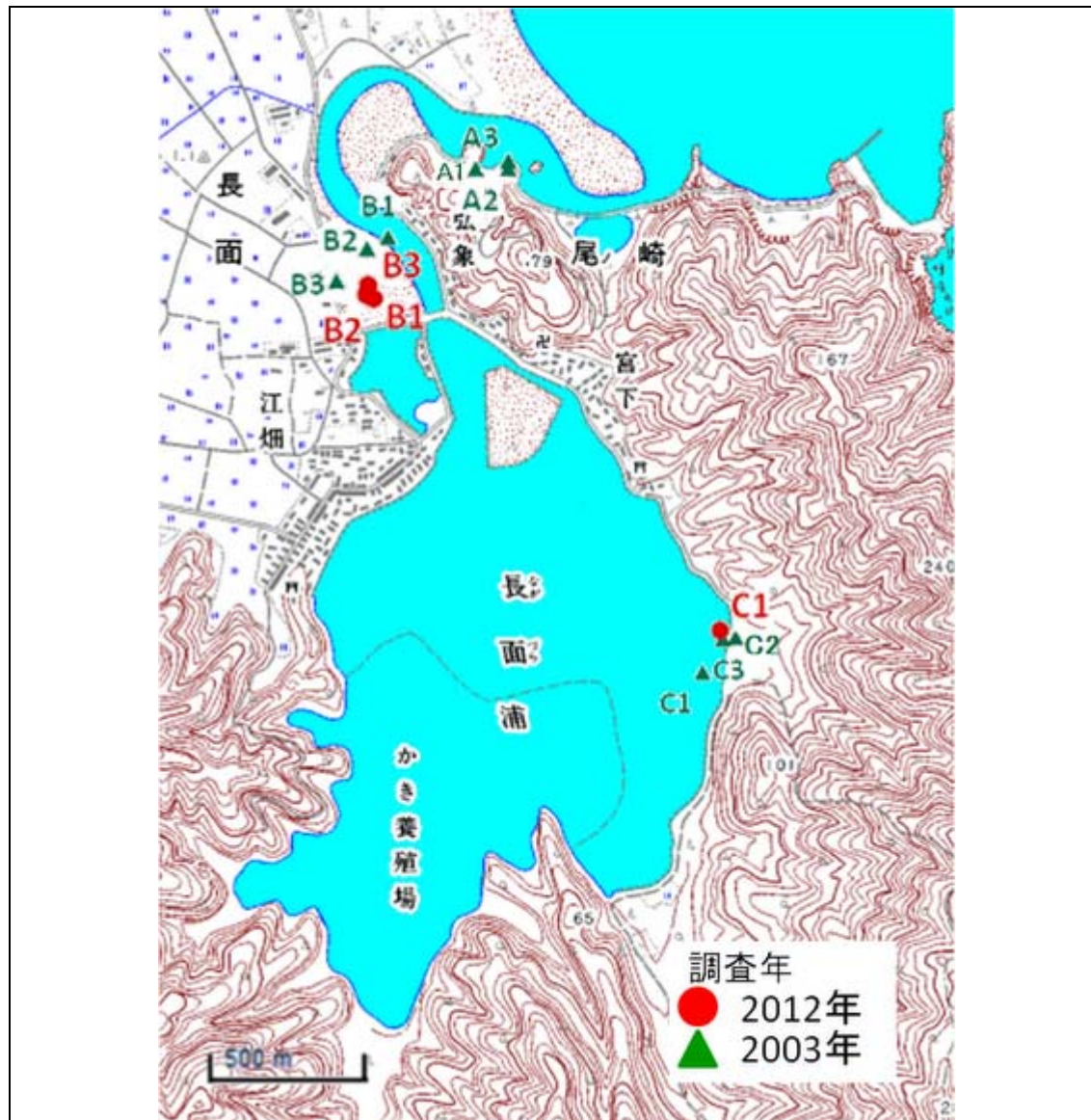
門	綱	目	科	標準和名	Cエリア	Dエリア
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	ミズゴマツボ科	Stenothyra 属の1種	○	
節足動物門	軟甲綱	十脚目	テナガエビ科	スジエビ	○	
節足動物門	軟甲綱	十脚目	モクズガニ科	モクズガニ	○	○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	スナガニ科	チゴガニ	○	

## (7) 長面浦

(1) サイト名	長面浦	略号	TFNGT
(2) 調査地の所在	宮城県石巻市河北町		
(3) 緯度・経度 (WGS84)	B1(潮間帯上部):38.5576N、141.4582E B2(潮間帯中部):38.5578N、141.4579E B3(潮間帯下部):38.5581N、141.4580E C1(潮間帯上部):38.5499N、141.4695E		
(4) 調査年月日	2012年8月19日		
(5) 調査者氏名	調査代表者:松政正俊(岩手医科大学)		
	調査者:鈴木孝男(東北大学)、小地沢麻樹(岩手医科大学)、板垣学・近藤恵莉・多田恭子(岩手大学)		
	調査協力者:		
(6) 環境の概要	<p>長面浦の干潟における以前の3つの調査エリアうち、A エリアは津波で失われた。B エリアも底質の流出ないしは地盤沈下のために干潟面積が減少したので、今回の調査は以前よりも若干陸側で実施した。以前のA及びB エリアは汽水の潟湖であった長面浦が太平洋へと繋がる水路の、それぞれ海側及び潟湖側にあったが、この水路の北端が津波及び地盤沈下で消失したため、B エリアも波の影響を以前よりも強く受けるようになっている。最上部の地点(B1)の底質表面には珪藻が生育して茶色を呈しており、一次生産は比較的高いと思われる。C エリアも地盤沈下のため干潟が形成されなくなったが、岸よりの礫底には比較的多くのベントスが観察される。湖岸のヨシも干出しなくなったためか枯死している。道路を挟んだ陸側の湿地にもホソウミニナが見られ、津波によって運ばれたものと思われる。</p>		
(7) 底生生物の概要・特徴(震災前後の比較を含む)	<p>長面浦の干潟は北上川の影響を受ける寒流系の潟湖干潟であり、10キロ程南の万石浦の生物相との対比が興味深い。岩手県沿岸の干潟には見られないベントスが生息している干潟としても重要であった。そうした種類のうち、以前のB エリアにはウミニナやコメツキガニが生息していたが、今回の調査では確認できなかった。また、B エリアではコアシギボシイソメが記録されているが、やはり今回の調査では見られなかった。一方、オフエリアゴカイ科の一種が比較的多く見られ、これは内湾的な環境から外海の影響をやや強く受けるようになったからかもしれない。B エリアの最上部(B1)では珪藻が生育して底質表面が茶色を呈していたが、ホソウミニナの稚貝はこの場所に集中して認められた。また、アサリ・オオノガイ・ソトオリガイも容易に見いだされ、二枚貝類の回復も比較的順調と思われる。</p> <p>2003年の調査では43種が記録されている。今回の調査における種類数はそれに及ばないが、外洋と直接的に繋がったことで多様な環境が提供され、以前とはまた違った干潟生態系が形成されつつあると考えられる。</p>		
(8) その他特記事項	<p>地盤沈下の影響が大きく、特に湖岸のヨシ原が大きなダメージを受け、これに伴ってカワザンショウ類やアシハラガニ・アカテガニなど、ヨシ原にアソシエイトした生物が見られなくなったと思われる。</p>		



調査地の地図



スケールは500mを表す。

●は、本業務（2012）による調査地点を表す。

▲は、第7回自然環境保全基礎調査（2003）による調査地点を表す。

B エリアの景観、生物写真等



エリアの景観（遠景）



エリアの景観（近景 B1）



シロスジフジツボ



マガキ



ホソウミニナ



ソトオリガイとアサリ（下）





イソシジミ

タカノケフサイソガニ

写真撮影：松政正俊

Cエリアの景観、生物写真等



エリアの景観（遠景）

エリアの景観（近景）

コウダカアオガイと思われる

写真撮影：松政正俊

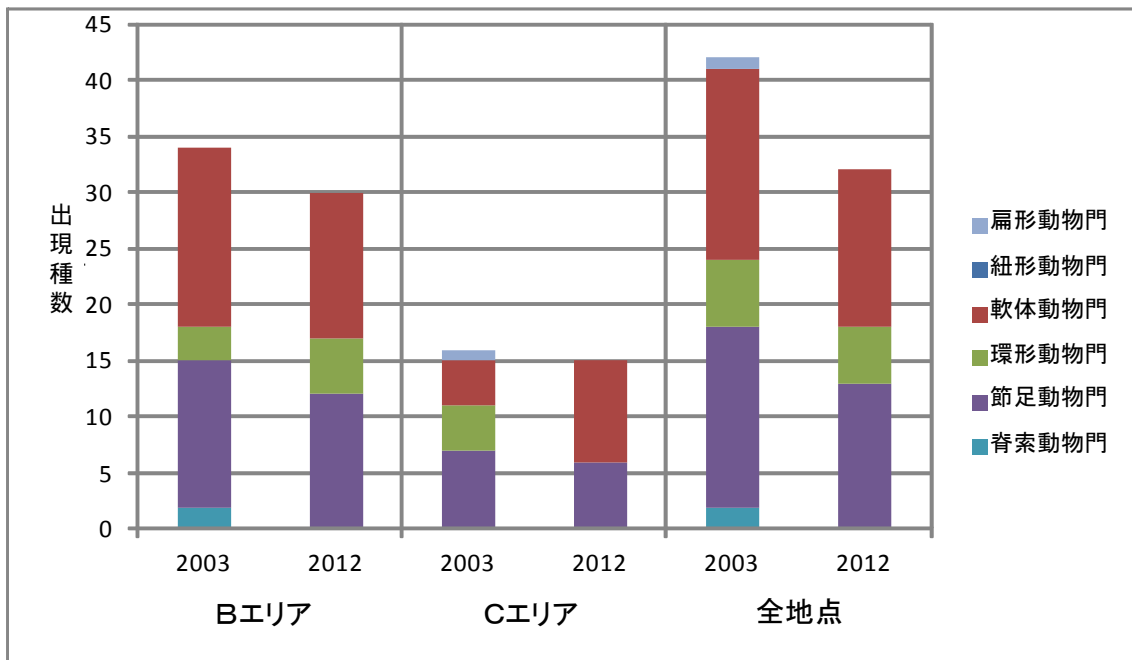


図 6-4-13 長面浦サイトの各調査エリアで確認された底生生物の門別の種数を示す。第 7 回自然環境保全基礎調査（2003 年）と本業務による調査（2012 年）の結果を並列した<sup>※1</sup>。種数は定量調査・定性調査の結果を用いて算出し、植物は対象外とした<sup>※2</sup>。

※1：2003 年の定量調査では 2 mm 目の篩を用い、2012 年の定量調査では 1 mm 目の篩を用いている。そのため、2012 年はより小型の生物種（例：環形動物門の多毛類、節足動物門のヨコエビ類等）が多く出現していることに留意。

※2：2003 年と 2012 年では、同一エリア内の定量調査地点数が異なる（2003 年 > 2012 年）。2003 年のエリア毎及び全地点の出現種数の集計は、定量調査地点の近傍（調査枠外）及び、同一エリア内の植生調査地点で出現した底生生物は定性調査の結果と見なし、当該エリアの集計に加えた場合がある。種数の算出に用いたエリア内の地点は以下のとおり。

B エリア：2003 年（B1+B2+B3+B 植生）、2012 年（B1+B2+B3）

C エリア：2003 年（C1+C 植生）、2012 年（C）

全地点：2003 年、2012 年それぞれ、上記エリアで対象とした全地点

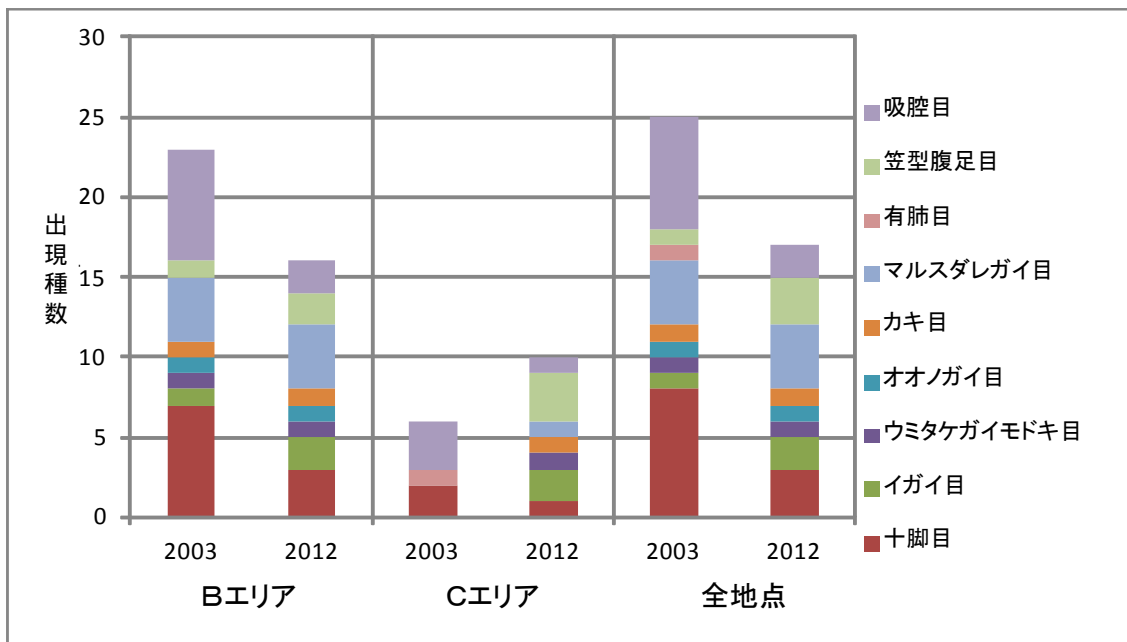


図 6-4-14 長面浦サイトの各調査エリアで確認された、大型底生生物<sup>※1</sup>の目別出現種数を示す。第7回自然環境保全基礎調査(2003年)と本業務による調査(2012年)の結果を並列した。種数は定量調査・定性調査の結果を用いて算出した<sup>※2</sup>。

※1：軟体動物門（腹足綱一例：巻貝類、二枚貝綱一例：二枚貝類）と節足動物門（軟甲綱十脚目一例：カニ類・スナモグリ類・アナジャコ類等）を対象とした。

※2：2003年と2012年では、同一エリア内の定量調査地点数が異なる（2003年>2012年）。2003年のエリア毎及び全地点の出現種数の集計は、定量調査地点の近傍（調査枠外）及び、同一エリア内の植生調査地点で出現した底生生物は定性調査の結果と見なし、当該エリアの集計に加えた場合がある。種数の算出に用いたエリア内の地点は以下のとおり。

Bエリア：2003年（B1+B2+B3+B 植生）、2012年（B1+B2+B3）

Cエリア：2003年（C1+C 植生）、2012年（C）

全地点：2003年、2012年それぞれ、上記エリアで対象とした全地点



表 6-4-18 長面浦サイトの各調査エリアで確認された大型底生生物のうち、震災前後の調査（2003年、2012年）に共通して出現した種

門	綱	目	科	和名	Bエリア	Cエリア
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	タマキビ科	タマキビ	○	
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	ウミナ科	ホソウミナ	○	○
軟体動物門	腹足綱	笠型腹足目	コガモガイ科	ヒメコザラ	○	○
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	マルスダレガイ科	アサリ	○	
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	フナガタガイ科	ウネナシトマヤガイ	○	○
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	シオサザナミ科	イソシジミ	○	
軟体動物門	二枚貝綱	カキ目	イタボガキ科	マガキ	○	○
軟体動物門	二枚貝綱	オオノガイ目	オオノガイ科	オオノガイ	○	
軟体動物門	二枚貝綱	ウミタケガイモドキ目	オキナガイ科	ソトオリガイ	○	○
軟体動物門	二枚貝綱	イガイ目	イガイ科	ムラサキイガイ	○	○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	モクズガニ科	ケフサイソガニ	○	○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	ホンヤドカリ科	ユビナガホンヤドカリ	○	

表 6-4-19 長面浦サイトの各調査エリアで確認された大型底生生物のうち、震災前調査（2003年）で未確認だが、震災後調査（2012年）で新たに確認された種

門	綱	目	科	和名	Bエリア	Cエリア
軟体動物門	腹足綱	笠型腹足目	コガモガイ科	コウダカアオガイ		○
軟体動物門	腹足綱	笠型腹足目	コガモガイ科	クモリアオガイ	○	○
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	バカガイ科	ウバガイ	○	
軟体動物門	二枚貝綱	イガイ目	イガイ科	ホトギス	○	○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	エビジャコ科	Crangon 属の1種	○	

表 6-4-20 長面浦サイトの各調査エリアで、震災前調査（2003年）で確認された大型底生生物のうち、震災後調査（2012年）では未確認の種（表中の○は震災前調査での出現エリア）

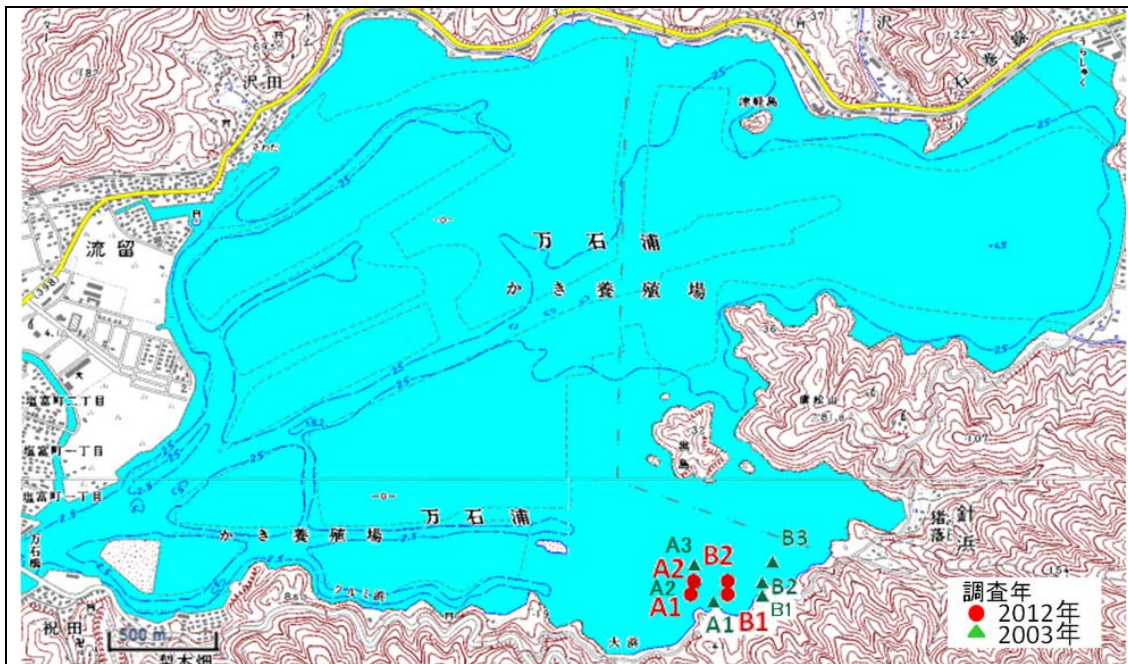
門	綱	目	科	和名	Bエリア	Cエリア
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	ウミナ科	ウミナ	○	
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	タマキビ科	アツタマキビ	○	
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	タマキビ科	エゾタマキビ	○	
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	カワザンショウ科	ツブカワザンショウ	○	○
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	カワザンショウ科	Assiminea 属の1種	○	○
軟体動物門	腹足綱	有肺目	モノアラガイ科	ヒメモノアラガイ		○
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	ニッコウガイ科	サビシラトリ	○	
節足動物門	軟甲綱	十脚目	スナモグリ科	ニホンスナモグリ	○	
節足動物門	軟甲綱	十脚目	アナジャコ科	アナジャコ	○	
節足動物門	軟甲綱	十脚目	アナジャコ科	ヨコヤアナジャコ	○	
節足動物門	軟甲綱	十脚目	モクズガニ科	アシハラガニ	○	
節足動物門	軟甲綱	十脚目	ベンケイガニ科	アカテガニ		○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	スナガニ科	コメツキガニ	○	

## (8) 万石浦

(1) サイト名	万石浦	略号	TFMNG
(2) 調査地の所在	宮城県石巻市		
(3) 緯度・経度 (WGS84)	A1(潮下帯):38.4150N、141.4031E A2(潮下帯):38.4154N、141.4032E B1(潮下帯):38.4150N、141.4043E B2(潮下帯):38.4154N、141.4043E		
(4) 調査年月日	2012年7月20日		
(5) 調査者氏名	調査代表者:鈴木孝男(東北大学)		
	調査者:風間健宏・西田樹生・勝部達也(東北大学)		
	調査協力者:		
(6) 環境の概要	<p>宮城県牡鹿半島の付け根部分に広い潟湖である万石浦が存在する。この潟湖は狭い水路で外洋(仙台湾)とつながっているのみであることから、東日本大震災の際の大津波は万石浦の内部で海域が広がることにより、その破壊力は小さくなったようである。そのため、潟湖の周辺に立地した干潟はほとんど攪乱されず、アマモ場も多くは残されたようだ。しかし、大震災の影響で地盤沈下が起こり、国土地理院によれば、沈下量は0.78mであった。つまり、底泥の攪乱は無く、底生動物が津波で持ち去られるなどの影響は小さかったと考えられるが、地盤沈下のためこれまで干潟であったところは干出しなくなってしまった。震災後の観察によれば、これまで干潟だったところは、春の大潮の最干潮時でも干出すことはない。代わりにこれまで潮上帯であったところが海水で覆われるようになり、新たに干潟環境になったようなところが数地点で見られる。</p> <p>2003年に実施した自然環境保全基礎調査の時に設定したAエリアとBエリアはともに大浜地区にある。水没した干潟を歩いて移動する際に水中の起伏が確認できないことから、調査地点は旧地点の近傍で安全が確認できたところで実施した。Aエリアは水深が深く(80cm以上)コアサンプラーを使用できなかったため、エックマンバージ採泥器を使用した。Bエリアの水深は35〜50cm程であった。沖側に行くに従い、底土上にカキが多くなり、アオリ類も多く存在した。一方、これまで海水に浸かることのなかった転石帯や駐車場だったところに底生動物が進出してきていた。冠水し、大波が入ってこないことから底土上には泥分の堆積が見られ、震災前に砂質であったところもおおむね砂泥質になっていた。2003年に調査を行った、アサリ漁場(広瀬、片瀬、片瀬南)も同様に沈下しており現状は不明である。針浜も護岸を残すばかりで干潟は無くなった。</p>		

<p>(7) 底生生物の概要・特徴（震災前後の比較を含む）</p>	<p>A エリア、B エリアともにアサリ漁場であり、特に A エリアは観光潮干狩り場であった。その駐車場は現在潮間帯となっている。震災前に潮上帯にあった転石帯は満潮時には冠水するようになり、固着性のマガキや外来種のヨーロッパフジツボが見られるようになった。カサガイ類やイシダタミなども付着し、石のすき間にはケフサイソガニやタカノケフサイソガニが見られる。しかし、干出した干潟上で採餌をおこなうコメツギガニ、チゴガニ、ヤマトオサガニなどは見られなくなった。</p> <p>また B エリアに小面積が存在したヨシ原は消失してしまい、こうした植生の近辺に生息していたキントシロカワザンショウ、ヤマトクビキレガイ、アシハラガニは今回の調査では確認できなかった。B エリアの陸域の凹地はタイドプール状になるが、そこにはマンゴクウラカワザンショウ（絶滅危惧 II 類）が高密度で見られた。</p> <p>ところで、今回採泥して調査を行った地点は全て水中であった。このため定量調査に出現した種は一部の貝類を除いてほとんどが多毛類とヨコエビ類であった。多毛類ではミナミシロガネゴカイ、カタマガリギボシイソメ、ノマスタス属の一種、ヘテロマスタス属の一種、ミズヒキゴカイなどが多かった。ヨコエビ類ではヒゲナガヨコエビ属の一種やニッポンドロソコエビが多く見られた。こうしたことを反映して、A エリア（A 岸边+A1+A2 地点）では震災前の 34 種に対して、今回の調査では同じく 34 種が記録された。また B エリア（B 植生+B1+B2 地点）では震災前の 27 種よりも多い 40 種が記録された。両地点を合わせてみると貝類が少し減少したものの、多毛類の種数が大きく増加したことが見て取れる。これは、津波によって運ばれてきたことも考えられるが、今回の調査ではふるい法による定量調査を行ったため、小型の種類も確認できたためであるかもしれない。準絶滅危惧種のウミニナとカワアイは少し東よりの干潟で存在を確認した。しかし、絶滅危惧 II 類のウネムシロや準絶滅危惧のシゲヤスイトカケギリとツブカワザンショウは今回確認できなかった。</p> <p>2003 年の調査時に、すでにアサリ漁業に大きな被害を与えていた外来種のサキグロタマツメタは極めて少なくなった。しかし別途調査では生存が確認されていることから、今後の監視が必要である。</p>
<p>(8) その他特記事項</p>	<p>大浜地区の北側には、以前潮上帯であったところが、良好な干潟になっているところがある。貴重なベントス種の生息も認められることから、今後の監視が必要である。</p> <p>東邦大の大越氏や石巻専修大の玉置氏らがベントスの調査を継続している。地盤沈下したアサリ漁場を盛り土して復旧する計画もあるようだ。</p>

調査地の地図



スケールは 500m を表す。

●は、本業務（2012）による調査地点を表す。

▲は、第7回自然環境保全基礎調査（2003）による調査地点を表す。



A エリアの景観、生物写真等

 <p>A エリア上部 (沈下している)</p>	 <p>A エリア下部 (沈下している)</p>
 <p>A エリア岸側</p>	 <p>イシダタミ</p>
 <p>シロスジフジツボ</p>	 <p>タカノケフサイソガニ</p>
 <p>ミナミシロガネゴカイ</p>	 <p>ヨーロッパフジツボ (外来種)</p>



B エリアの景観、生物写真等

 <p>B エリア上部（沈下している）</p>	 <p>B エリア下部（沈下している）</p>
 <p>B エリア岸側</p>	 <p>マンゴクウラカワザンショウ</p>
 <p>ヒメケハダヒザラガイ</p>	 <p>サキグロタマツメタ（外来種）</p>
 <p>ニッポンドロソコエビ</p>	 <p>ノトマスタス属の一種</p>

写真撮影：鈴木孝男

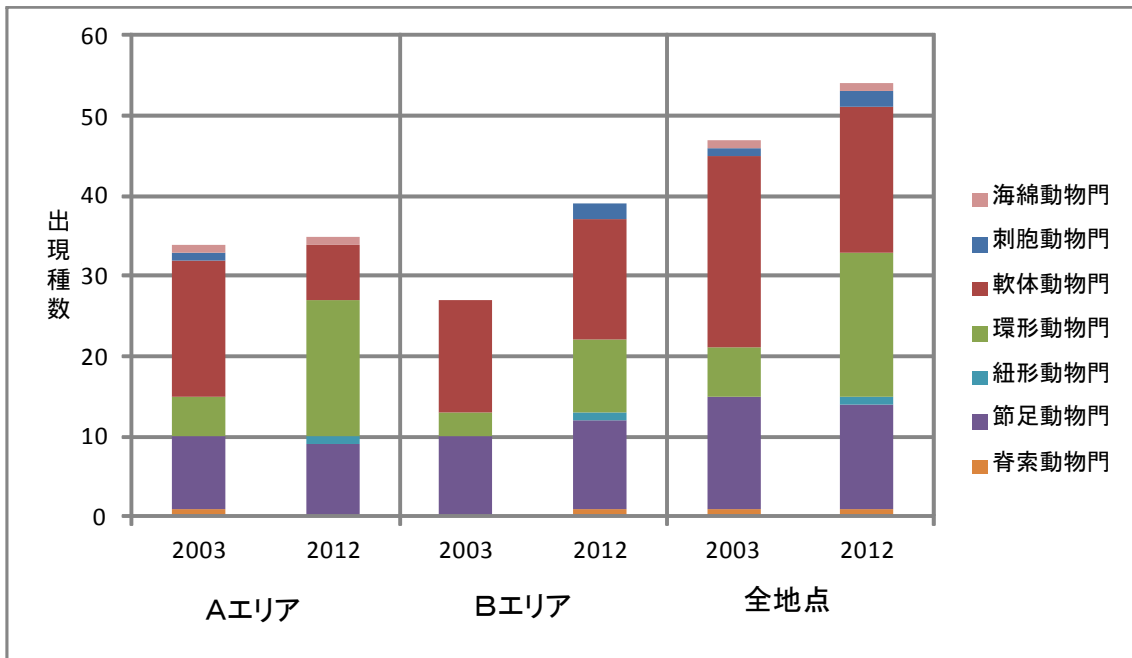


図 6-4-15 万石浦サイトの各調査エリアで確認された底生生物の門別の種数を示す。第7回自然環境保全基礎調査（2003年）と本業務による調査（2012年）の結果を並列した<sup>※1</sup>。種数は定量調査・定性調査の結果を用いて算出し、植物は対象外とした<sup>※2</sup>。

※1：2003年の定量調査では2mm目の篩を用い、2012年の定量調査では1mm目の篩を用いている。そのため、2012年はより小型の生物種（例：環形動物門の多毛類、節足動物門のヨコエビ類等）が多く出現していることに留意。

※2：2003年と2012年では、同一エリア内の定量調査地点数が異なる（2003年>2012年）。2003年のエリア毎及び全地点の出現種数の集計は、定量調査地点の近傍（調査枠外）及び、同一エリア内の植生調査地点等で出現した底生生物は定性調査の結果と見なし、当該エリアの集計に加えた場合がある。種数の算出に用いたエリア内の地点は以下のとおり。

Aエリア：2003年（A1+A2+A 岸边岩場）、2012年（A1+A2）

Bエリア：2003年（B1+B2+B 植生）、2012年（B1+B2）

全地点：2003年、2012年それぞれ、上記エリアで対象とした全地点

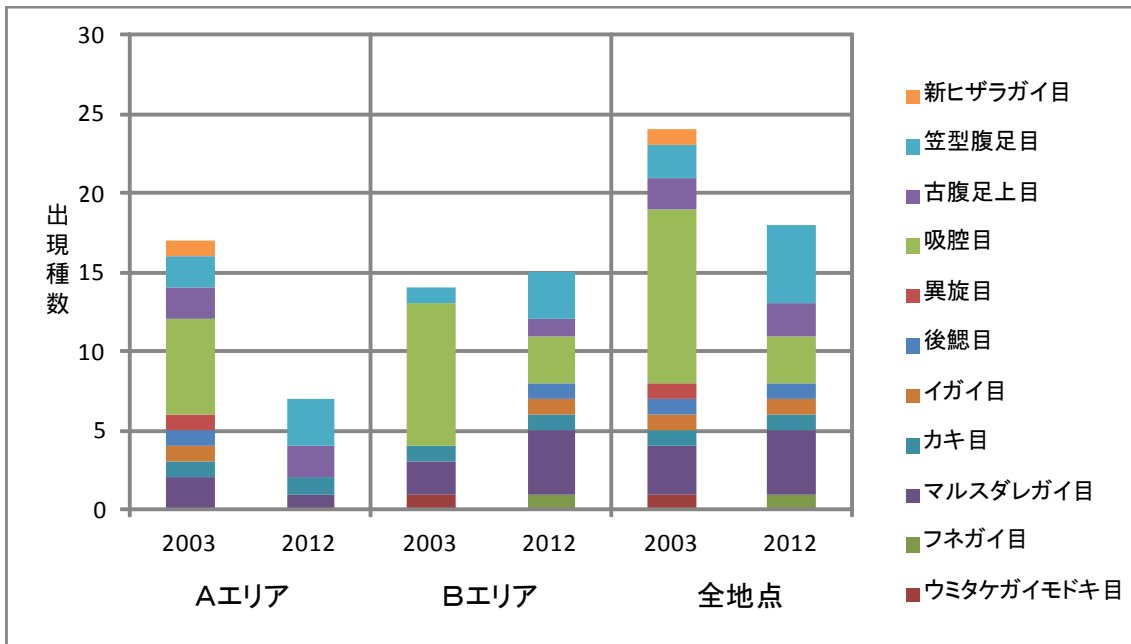


図 6-4-16 万石浦サイトの各調査エリアで確認された、大型底生生物<sup>※1</sup>の目別出現種数を示す。第7回自然環境保全基礎調査(2003年)と本業務による調査(2012年)の結果を並列した。種数は定量調査・定性調査の結果を用いて算出した<sup>※2</sup>。

※1：軟体動物門（腹足綱一例：巻貝類、二枚貝綱一例：二枚貝類）と節足動物門（軟甲綱十脚目一例：カニ類・スナモグリ類・アナジャコ類等）を対象とした。

※2：2003年と2012年では、同一エリア内の定量調査地点数が異なる（2003年>2012年）。2003年のエリア毎及び全地点の出現種数の集計は、定量調査地点の近傍（調査枠外）及び、同一エリア内の植生調査地点で出現した底生生物は定性調査の結果と見なし、当該エリアの集計に加えた場合がある。種数の算出に用いたエリア内の地点は以下のとおり。

Aエリア：2003年（A1+A2+A 岸边岩場）、2012年（A1+A2）

Bエリア：2003年（B1+B2+B 植生）、2012年（B1+B2）

全地点：2003年、2012年それぞれ、上記エリアで対象とした全地点

表 6-4-21 万石浦サイトの各調査エリアで確認された大型底生生物のうち、震災前後の調査（2003年、2012年）に共通して出現した種

門	綱	目	科	標準和名	Aエリア	Bエリア
軟体動物門	腹足綱	古腹足上目	リュウテン科	スガイ	○	
軟体動物門	腹足綱	古腹足上目	ニシキウズ科	イシダタミ	○	○
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	キバウミナ科	カワアイ		○
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	オリイレヨフバイ科	アラムシロ		○
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	ウミナ科	ホソウミナ		○
軟体動物門	腹足綱	笠型腹足目	コガモガイ科	ヒメコザラ	○	
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	マルスダレガイ科	オキシジミ		○
軟体動物門	二枚貝綱	カキ目	イタボガキ科	マガキ	○	○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	モクズガニ科	ケフサイソガニ	○	○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	ホンヤドカリ科	ユビナガホンヤドカリ	○	○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	テッポウエビ科	テッポウエビ		○

※外来種のサキグロタマツメタは震災前調査（2003年）には、今回の集計対象外のB3地点で確認されていた。本業務による調査（2012年）では確認されていないが、別途調査では確認されている。

表 6-4-22 万石浦サイトの各調査エリアで確認された大型底生生物のうち、震災前調査（2003年）で未確認だが、震災後調査（2012年）で新たに確認された種

門	綱	目	科	標準和名	Aエリア	Bエリア
軟体動物門	腹足綱	後鰓目	ブドウガイ科	カミスジカイクガイダマシ		○
軟体動物門	腹足綱	笠型腹足目	コガモガイ科	ツボミ		○
軟体動物門	腹足綱	笠型腹足目	コガモガイ科	コガモガイ科の1種		○
軟体動物門	腹足綱	笠型腹足目	コガモガイ科	クモリアオガイ	○	
軟体動物門	腹足綱	笠型腹足目	コガモガイ科	クサイロアオガイ	○	○
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	マルスダレガイ科	アサリ		○
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	ニッコウガイ科	ヒメシラトリ	○	○
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	アサジガイ科	シズクガイ		○
軟体動物門	二枚貝綱	フネガイ目	フネガイ科	サルボウ		○
軟体動物門	二枚貝綱	イガイ目	イガイ科	ホトギス		○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	テナガエビ科	ユビナガスジエビ		○

表 6-4-23 万石浦サイトの各調査エリアで、震災前調査（2003年）で確認された大型底生生物のうち、震災後調査（2012年）では未確認の種（表中の○は震災前調査での出現エリア）

門	綱	目	科	標準和名	Aエリア	Bエリア
軟体動物門	腹足綱	笠型腹足目	コガモガイ科	コウダカアオガイ	○	
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	ウミナ科	ウミナ		○
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	タマキビ科	タマキビ	○	○
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	カワザンショウ科	キントシロカワザンショウ		○
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	カワザンショウ科	ツブカワザンショウ		○
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	カワザンショウ科	Assimineae 属の1種 (A)	○	○
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	カワザンショウ科	オオウスイロヘソカドガイ		○
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	クビキレガイ科	ヤマトクビキレガイ		○
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	オリイレヨフバイ科	ウネムシロ	○	
軟体動物門	腹足綱	異旋目	トウガタガイ科	シゲヤスイカケギリ	○	
軟体動物門	腹足綱	後鰓目	ヘコミツラガイ科	コメツブガイ	○	
軟体動物門	二枚貝綱	イガイ目	イガイ科	ムラサキガイ	○	
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	ニッコウガイ科	サビシラトリ		○
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	フナガタガイ科	ウネナシトマヤガイ	○	
軟体動物門	二枚貝綱	ウミタケガイモドキ目	オキナガイ科	ソトオリガイ		○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	スナモグリ科	ニホンスナモグリ	○	
節足動物門	軟甲綱	十脚目	アナジャコ科	ヨコヤアナジャコ	○	
節足動物門	軟甲綱	十脚目	モクズガニ科	アシハラガニ		○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	スナガニ科	コメツキガニ	○	○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	スナガニ科	チゴガニ		○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	スナガニ科	ヤマトオサガニ	○	○

## (9) 松島湾

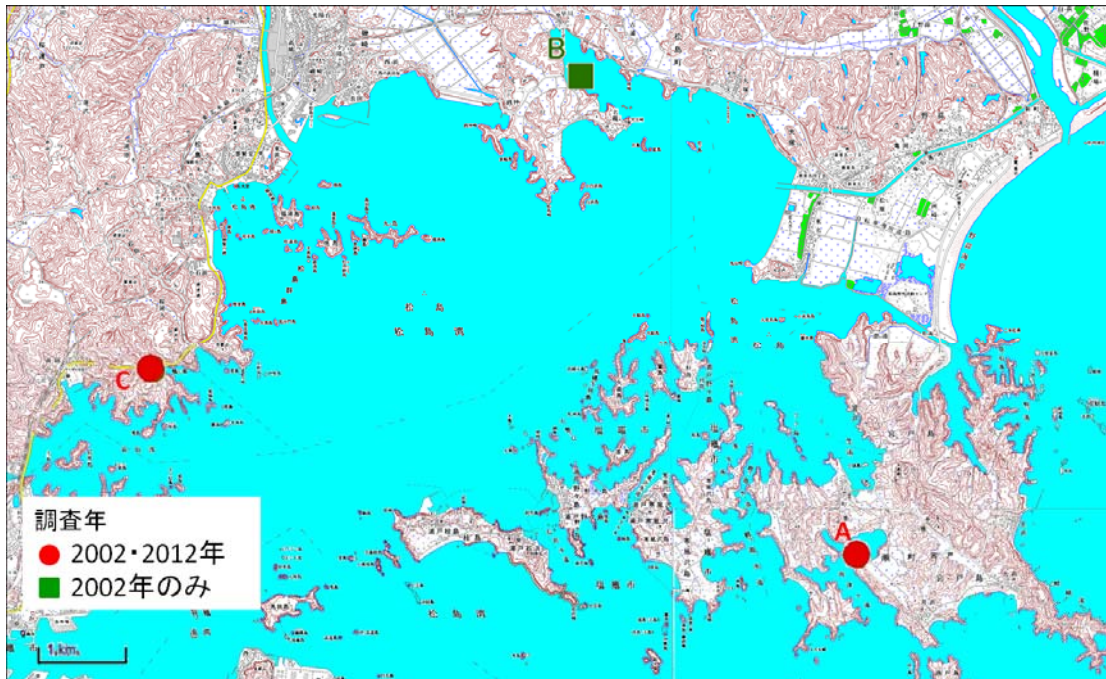
(1) サイト名	松島湾	略号	TFMTS
(2) 調査地の所在	宮城県東松島市、宮城郡松島町、宮城郡利府町		
(3) 緯度・経度 (WGS84)	A1(潮間帯中部):38.3305N、141.1463E A2(潮間帯中部):38.3314N、141.1454E C1(潮間帯上部):38.3506N、141.0520E C2(潮間帯中部):38.3506N、141.0531E		
(4) 調査年月日	2012年7月6日		
(5) 調査者氏名	調査代表者:鈴木孝男(東北大学)		
	調査者:佐藤慎一・千葉友樹・西田樹生・勝部達也(東北大学)		
	調査協力者:		
(6) 環境の概要	<p>松島湾内には比較的小規模の干潟が多数存在する。松島湾は内湾であることから、東日本大震災における大津波は湾口部に存在する島々によって遮られ、湾内に入ってから海が広がることから、その威力はかなり減衰したようだ。そのため、外洋に面したところでは被害が甚大であったが、湾奥に位置する干潟においては津波による攪乱は小規模であった。</p> <p>A エリア(波津々浦)では津波で堤防が破壊され、堤防の陸側にあった水田は海水で満たされた。干潟は湾口側の方が大きく攪乱され、砂底は流され、地盤沈下の影響もあって干出しなくなった。奥の方には干潟は残されたが砂泥底は無くなり、粗砂や小砂利が主体となった。潮下帯にあったアマモ場は消失した。2002年に実施した自然環境保全基礎調査の時に設定したA1、A2、A3地点は全て水中に没していた。このため旧A1地点(水深15cm)の近くの干潟に新A1地点、旧A2地点(水深80cm)の近くの干潟に新A2地点を設定して調査を行った。</p> <p>C エリア(櫃ヶ浦)は松島湾の湾奥部に位置することから津波の影響は大きくはなかったようで干潟は津波以前の姿をとどめていた。しかしヨシ原など潮上帯の植生は海水をかぶって枯死したところが多かった(2002年のCM地点の植生は残された)。また、潮間帯下部の干出域は減少したようだ。2002年の調査時におけるC1、C2地点と同じ場所で調査を行った。</p> <p>B エリア(陸前富山)は泥分の多い干潟が残されていたが、2002年調査時の出現種数が少なかったことから、今回は調査を見送った。</p>		
(7) 底生生物の概要・特徴(震災前後の比較を含む)	<p>A エリア(波津々浦)は松島湾の中でも種多様性に富む干潟であり、絶滅危惧Ⅱ類のイボウミナナの東日本における唯一の生息地であった。また同じく絶滅危惧Ⅱ類のマツシマカワザンショウが発見されたところであり、ハマグリも産するところであった。震災後の調査でイボウミナナとマツシマカワザンショウの生息が確認されたが、以前の生息場所とは異なっており、津波によって移動させられた可能性も大きい。A1地点付近ではマツシマカワザンショウが高密度で見られた。A1地点の泥分が多いところにはホトギスガイが大量に生息していた(以前は見られなかった)。外にアサリの小型個</p>		



	<p>体が多く、新規に着底したものと思われる。また以前は見られなかった準絶滅危惧種のユウシオガイやオオノガイも出現した。多毛類ではコケゴカイとミナシログネゴカイが比較的多く見られた。一方、以前普通に見られたスジホシムシモドキは出現しなかった。A2 地点ではイボキサゴ、アサリ、ミナシログネゴカイ、ツツオオフエリアなどが出現した。しかし、ヨコヤアナジャコは今回確認できなかった。出現種数を見ると、2002年には33種であったが、今回の調査では45種を確認した。</p> <p>C エリア(櫃ヶ浦)は2002年の調査時にはC1、C2 地点合計で22種のみ記録であったが、今回は35種を確認した。他の調査を参考にしても、本地域は津波の前後で出現種数の減少は見られないことから、種多様性が豊かな状態で残された干潟と言える。今回の調査で多く見られたのは、潮間帯上部ではソトオリガイやコケゴカイ、潮間帯中部ではアサリ、コケゴカイ、ミナシログネゴカイ、ミズヒキゴカイなどであった。また、マツシマカワザンショウと思われる個体が発見されたが、津波で分布域を広げたことになるかもしれない。櫃ヶ浦は、準絶滅危惧種のウミニナ、フトヘナタリ、カワアイの貴重な生息地でもあったが、これらは今回の調査で生息が確認された。同じく準絶滅危惧種のウスコミガイは震災直前に発見されたばかりであったが、震災後の別途調査で生息が確認された。</p> <p>外来種のサキグロタマツメタは2002年の調査時には確認されていなかったが、その後波津々浦では増加傾向にあり、潮干狩りに影響を及ぼすことも危惧されていた。津波でその多くが流されてしまったと思われるが、今回の調査では少数個体が発見された。また、本種は、震災前は櫃ヶ浦には分布していなかったが、津波で運ばれてきたようで、別途調査で存在を確認した。</p>
<p>(8) その他特記事項</p>	<p>松島湾の沿岸域は入り組んだ地形を持つことから、入江の奥には波津々浦や櫃ヶ浦以外にも、小規模な干潟が多く存在する。これらのうち、双観山の下にある干潟や桂島の北向きの干潟は津波による攪乱影響はほとんどなかったため高い種多様性を維持している。寒風沢島元屋敷浜では堤防が破壊され干潟も多くが失われたが、ベントスは回復傾向にある。また、野の島にも良好な干潟が存在していたが震災以降の状況は不明である。東名浜の干潟は津波で大きく破壊された。なお、この場所は佐藤慎一氏(東北大学)が調査を行っている。</p>

調査地の地図

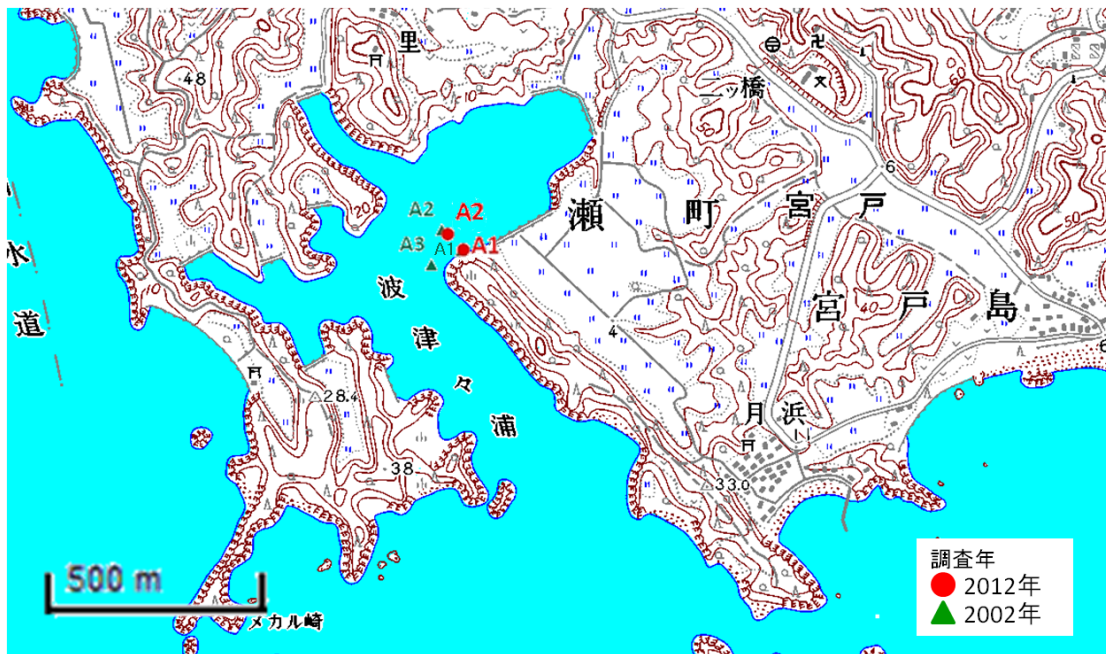
調査サイト広域図



スケールは1 km を表す。

●は、本業務（2012）及び第7回自然環境保全基礎調査（2002）による調査エリアを表す。  
 ■は、第7回自然環境保全基礎調査（2002）のみによる調査エリアを表す。

Aエリア



スケールは500m を表す。

●は、本業務（2012）による調査地点を表す。  
 ▲は、第7回自然環境保全基礎調査（2002）による調査地点を表す。

Cエリア



スケールは500mを表す。

●は、本業務（2012）による調査地点を表す。

▲は、第7回自然環境保全基礎調査（2002）による調査地点を表す。



A エリアの景観、生物写真等



波津々浦：水没した前回調査地点A1



波津々浦：新たに設定した調査地点 A1



波津々浦：水没した前回調査地点 A2



波津々浦：新たに設定した調査地点 A2



アサリ



イボキサゴ



マツシマカワザンショウ



イシガニ

写真撮影：鈴木孝男



Cエリアの景観、生物写真等



櫃ヶ浦：Cエリア上部



櫃ヶ浦：Cエリア下部



オキシジミ



アラムシロ



ウミニナ



カワアイ



フトヘナタリ



アシハラガニ





コメツキガニ



チゴガニ



ハサミシャコエビ



コケゴカイ

写真撮影：鈴木孝男

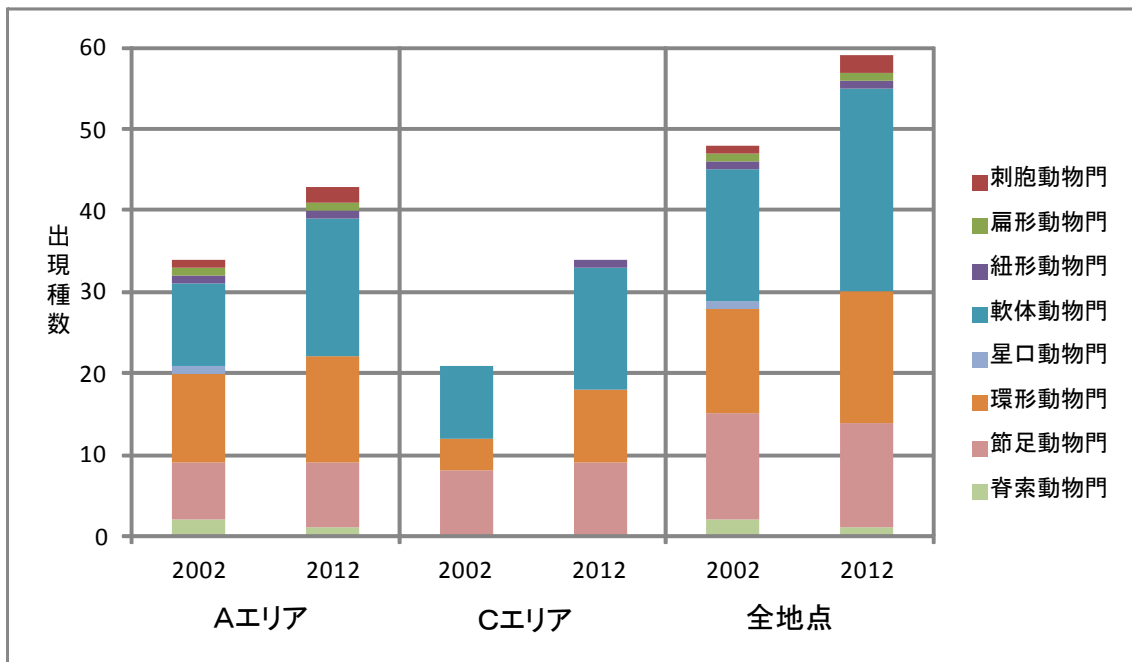


図 6-4-17 松島湾サイトの各調査エリアで確認された底生生物の門別の種数を示す。第 7 回自然環境保全基礎調査（2002 年）と本業務による調査（2012 年）の結果を並列した<sup>※1</sup>。種数は定量調査・定性調査の結果を用いて算出し、植物は対象外とした<sup>※2</sup>。

※1：2002 年の定量調査では 2 mm 目の篩を用い、2012 年の定量調査では 1 mm 目の篩を用いている。そのため、2012 年はより小型の生物種（例：環形動物門の多毛類、節足動物門のヨコエビ類等）が多く出現していることに留意。

※2：2002 年と 2012 年では、同一エリア内の定量調査地点数が異なる（2002 年 > 2012 年）。2002 年のエリア毎及び全地点の出現種数の集計は、定量調査地点の近傍（調査枠外）及び、同一エリア内の植生調査地点で出現した底生生物は定性調査の結果と見なし、当該エリアの集計に加えた場合がある。種数の算出に用いたエリア内の地点は以下のとおり。

A エリア：2002 年（A1+A2）、2012 年（A1+A2）

C エリア：2002 年（C1+C2）、2012 年（C1+C2）

全地点：2002 年、2012 年それぞれ、上記エリアで対象とした全地点

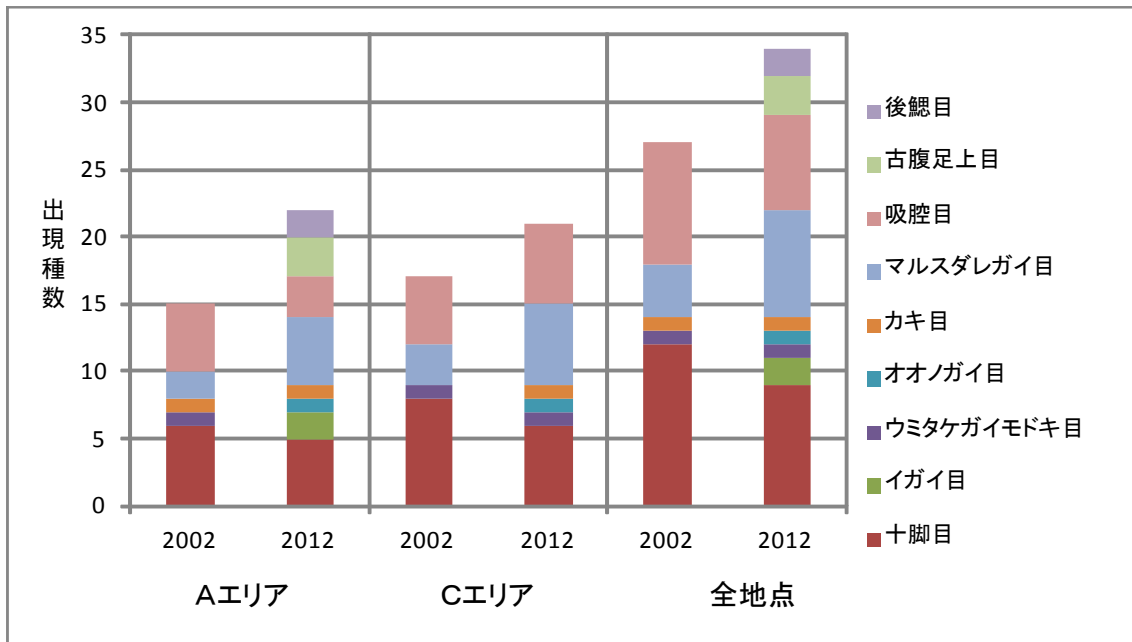


図 6-4-18 松島湾サイトの各調査エリアで確認された、大型底生生物<sup>※1</sup>の目別出現種数を示す。第7回自然環境保全基礎調査(2002年)と本業務による調査(2012年)の結果を並列した。種数は定量調査・定性調査の結果を用いて算出した<sup>※2</sup>。

※1：軟体動物門（腹足綱一例：巻貝類、二枚貝綱一例：二枚貝類）と節足動物門（軟甲綱十脚目一例：カニ類・スナモグリ類・アナジャコ類等）を対象とした。

※2：2002年と2012年では、同一エリア内の定量調査地点数が異なる（2002年>2012年）。2002年のエリア毎及び全地点の出現種数の集計は、定量調査地点の近傍（調査枠外）及び、同一エリア内の植生調査地点で出現した底生生物は定性調査の結果と見なし、当該エリアの集計に加えた場合がある。種数の算出に用いたエリア内の地点は以下のとおり。

Aエリア：2002年（A1+A2）、2012年（A1+A2）

Cエリア：2002年（C1+C2）、2012年（C1+C2）

全地点：2002年、2012年それぞれ、上記エリアで対象とした全地点

表 6-4-24 松島湾サイトの各調査エリアで確認された大型底生生物のうち、震災前後の調査（2002年、2012年）に共通して出現した種

門	綱	目	科	和名	Aエリア	Cエリア
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	キバウミナ科	フトヘナタリ		○
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	キバウミナ科	カワアイ		○
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	カワザンショウ科	マツシマカワザンショウ	○	○
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	オリイレヨフバイ科	アラムシロ		○
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	ウミナ科	ホソウミナ	○	○
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	ウミナ科	ウミナ		○
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	マルスダレガイ科	オキシジミ		○
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	マルスダレガイ科	アサリ	○	○
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	マテガイ科	マテガイ	○	
軟体動物門	二枚貝綱	カキ目	イタボガキ科	マガキ	○	○
軟体動物門	二枚貝綱	ウミタケガイモドキ目	オキナガイ科	ソトオリガイ		○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	モクズガニ科	ケフサイソガニ	○	○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	モクズガニ科	アシハラガニ		○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	ホンヤドカリ科	ユビナガホンヤドカリ	○	○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	ハサミシャコエビ科	ハサミシャコエビ		○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	テッポウエビ科	テッポウエビ	○	
節足動物門	軟甲綱	十脚目	スナモグリ科	ニホンスナモグリ	○	
節足動物門	軟甲綱	十脚目	スナガニ科	チゴガニ		○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	スナガニ科	コメツキガニ		○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	コブシガニ科	マメコブシガニ	○	

表 6-4-25 松島湾サイトの各調査エリアで確認された大型底生生物のうち、震災前調査（2002年）で未確認だが、震災後調査（2012年）で新たに確認された種

門	綱	目	科	和名	Aエリア	Cエリア
軟体動物門	腹足綱	後鰓目	ヘコムツララガイ科	コメツブガイ	○	
軟体動物門	腹足綱	後鰓目	キセワタ科	キセワタ	○	
軟体動物門	腹足綱	古腹足上目	リュウテン科	スガイ	○	
軟体動物門	腹足綱	古腹足上目	ニシキウズ科	イボキサゴ	○	
軟体動物門	腹足綱	古腹足上目	ニシキウズ科	インダタミ	○	
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	タマガイ科	サキグロタマツメタ	○	
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	フナガタガイ科	ウネナシトマヤガイ		○
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	ニッコウガイ科	ユウシオガイ	○	○
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	ニッコウガイ科	ヒメシラトリ	○	○
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	ニッコウガイ科	サビシラトリ		○
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	ツキガイ科	ウメノハナガイ	○	
軟体動物門	二枚貝綱	オオノガイ目	オオノガイ科	オオノガイ	○	○
軟体動物門	二枚貝綱	イガイ目	イガイ科	ムラサキイガイ	○	
軟体動物門	二枚貝綱	イガイ目	イガイ科	ホトギス	○	

表 6-4-26 松島湾サイトの各調査エリアで、震災前調査（2002年）で確認された大型底生生物のうち、震災後調査（2012年）では未確認の種（表中の○は震災前調査での出現エリア）

門	綱	目	科	和名	Aエリア	Cエリア
軟体動物門	腹足綱	笠型腹足目	コガモガイ科	ツボミ	○	
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	ウミナ科	イボウミナ	○	
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	カワザンショウ科	Assiminea 属の1種 (B)	○	
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	アッキガイ科	イボニシ	○	
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	シオサザナミ科	イソシジミ		○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	アナジャコ	アナジャコ	○	
節足動物門	軟甲綱	十脚目	アナジャコ	ヨコヤアナジャコ		○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	スナガニ科	ヤマトオサガニ		○

## (10) 蒲生

(1) サイト名	蒲生	略号	TFGAM
(2) 調査地の所在	宮城県仙台市宮城野区		
(3) 緯度・経度 (WGS84)	A3(潮下帯):38.2547N、141.0117E B2(潮下帯):38.2548N、141.0126E B3(潮下帯):38.2554N、141.0124E C1(潮下帯):38.2558N、141.0137E C2(潮間帯上部):38.2563N、141.0127E		
(4) 調査年月日	2012年7月19日		
(5) 調査者氏名	調査代表者:鈴木孝男(東北大学)		
	調査者:金谷 弦(国立環境研究所)、西田樹生・勝部達也(東北大学)		
	調査協力者:		
(6) 環境の概要	<p>蒲生干潟は大津波で大きく攪乱された。潟湖と外洋を隔てていた砂洲が破壊され、潟湖に堆積していた軟泥は全て持ち去られた。またヨシ原のほとんどは津波で持ち去られたり、持ち込まれた砂で埋められてしまった。このように一時は前浜状態となってしまった蒲生干潟であったが、その後自然の力で徐々に砂浜がつながり始め、3ヶ月程で、形状は少し変化したもの、以前のような潟湖干潟に自己修復した。</p> <p>しかし7月の終わり頃から七北田川河口に大量の砂が堆積し始め、8月の初めには河口が完全に閉塞した。このため潟内はほぼ淡水化し、潮位変動はほとんど無くなった。その後9月21日に襲来した台風15号の大雨で七北田川が増水し、潟内に大量の水が流れ込んだため、従来の河口から400m北側で砂浜が決壊し、新たに河口が形成された。そのため、導流堤近辺に残されていた干潟や小面積のヨシ原は洗い流されてしまい、掘り込まれて河道となった。しかし北側奥の部分では潟湖の形状が維持され、汽水環境が回復した。</p> <p>年が明けて2月には、宮城県による七北田川河口閉塞対策工事が始まり、3月に入って旧河口が開削された。これに伴って導流堤の復旧工事が行なわれ、3月中旬には導流堤の石積みが完成した。また、新河口部分には砂が堆積して開口部は閉じられた。しかし、導流堤の石積みが復旧されたため、潟水の交換が極めて悪くなった(石のすき間を通過するだけ)。このままでは蒲生潟のベントスは死に絶えてしまう恐れもあることから、4月中には導流堤の2カ所が掘削され、切り欠きが作られた。このため、充分ではないものの、蒲生潟内の水交換は改善された。その後も導流堤に砂が堆積したり、導流堤の海側から高潮が入ったりの変化が観察されている。</p> <p>このような変遷を経て、蒲生干潟で2004年に実施された調査地点の多くは、底土が持ち去られ、干潟ではなく、堪水状態の場所になってしまった。</p> <p>AエリアのA3地点は水深が80cmと深く採泥ができなかったことから、水深35cmのところへ移動して調査を行った。BエリアのB2地点は水深45cmであったが、B3地点は80cmであり、ここも場所を移動して水深60cmのと</p>		



	<p>ころで調査を行った。C エリアでは C1 地点は水深 50cm であった。ところが以前はヨシ原の際で泥質であった C2 地点は、ヨシ原が砂で厚く埋められてしまったことから潮上帯の砂地となっていた。</p> <p>このように、蒲生干潟では調査地点の改変程度が大きかったが、潟湖の中に砂泥の堆積も少しずつ見られるようになってきていることから、2004 年の調査地点と同じ場所もしくはその近傍で調査可能な場所でベントスの調査を実施した。</p>
<p>(7) 底生生物の概要・特徴 (震災前後の比較を含む)</p>	<p>ベントス出現種数は A エリアで少し増加、B エリアで増加、C エリアで減少し、全体としては少し減少した程度であった。他の調査結果を参考にすると、震災直後には種数が大きく減少したものの、1年半を経てかなり回復してきているといえる。全エリアで 2004 年には確認できなかったヨコエビ類が数種類出現し、個体数も多かった。これは、ほとんどが定量調査のみでの出現であることから、2004 年の掘返し調査では確認できなかった可能性がある。しかし、同様に高密度で出現したカワゴカイ属とドロオニスピオは全域で小型個体が多く出現しており、これらの優占種は震災後にいち早く着底が行なわれたと思われる。小型の多毛類、ホソミサシバやキャピテラ属が数地点で出現したのも、定量調査でふるいを用いた調査を行なったためであろう。</p> <p>震災前に護岸壁で見られた、タテジマイソギンチャク、タマキビなどは今回出現しなかった。また、ヨシ原に生息していたウミニナ、フトヘナタリ、クリロカワザンショウ、ムシヤドリカワザンショウは見られなかった。ただし、ヒラドカワザンショウは A3 地点の外、蒲生潟の奥部に少し残されたヨシ原に大量に生残していた。二枚貝類では、イソシジミとアサリが比較的多く出現し、ソトオリガイも見られたが、サビシラトリガイはいなかった。また、新たにユウシオガイ、オオノガイ、シズクガイが採集されたが、これらは、おそらく津波で持ち込まれたものだろう。十脚類のニホンスナモグリ、ヨコヤアナジャコ、クロベンケイガニ、チゴガニは今回の調査では発見できなかったが、ケフサイソガニ類やアシハラガニ、コメツキガニは確認された。コメツキガニは津波で砂が持ち込まれたところに新たに生息域を広げたようだ。また、干潟が本来の生息場所ではないヒライソガニが B2 地点に出現した。</p>
<p>(8) その他特 記事項</p>	<p>蒲生潟のベントスについては、金谷氏らと全域にわたる調査を継続しており、水質や底質も調べている。また、東北大学農学部の大越研ではゴカイ類について幼生を含めた動態を調べている。</p> <p>導流堤が不十分な応急復旧工事のままであることから、宮城県では本格的な復旧を考えているようだ。蒲生潟の陸側で操業していた養魚場は震災後放棄されたままであり、壊れた水門を通して海水が流入している。蒲生潟の西側に張り巡らされた堤防(2010 年に完成)は津波で大きく破壊されたが、応急復旧工事は完了した。</p>

調査地の地図







スケールは500mを表す。


●は、本業務（2012）による調査地点を表す。

▲は、第7回自然環境保全基礎調査（2004）による調査地点を表す。

A エリアの景観、生物写真等

 <p>Aエリア上部（沈下している）</p>	 <p>アサリ</p>
 <p>アシハラガニ</p>	 <p>カワゴカイ属の一種</p>

B エリアの景観、生物写真等

 <p>B エリア上部（沈下している）</p>	 <p>B エリア下部（沈下している）</p>
 <p>ゴカイ巣穴</p>	 <p>ニッポンドロソコエビ</p>

写真撮影：鈴木孝男



Cエリアの景観、生物写真等

 <p>Cエリア陸側</p>	 <p>Cエリア上部（沈下している）</p>
 <p>Cエリア下部</p>	 <p>イソシジミ</p>
 <p>コメツキガニ</p>	 <p>ウエノドロクダムシ</p>
 <p>ドロオニスピオ</p>	

写真撮影：鈴木孝男

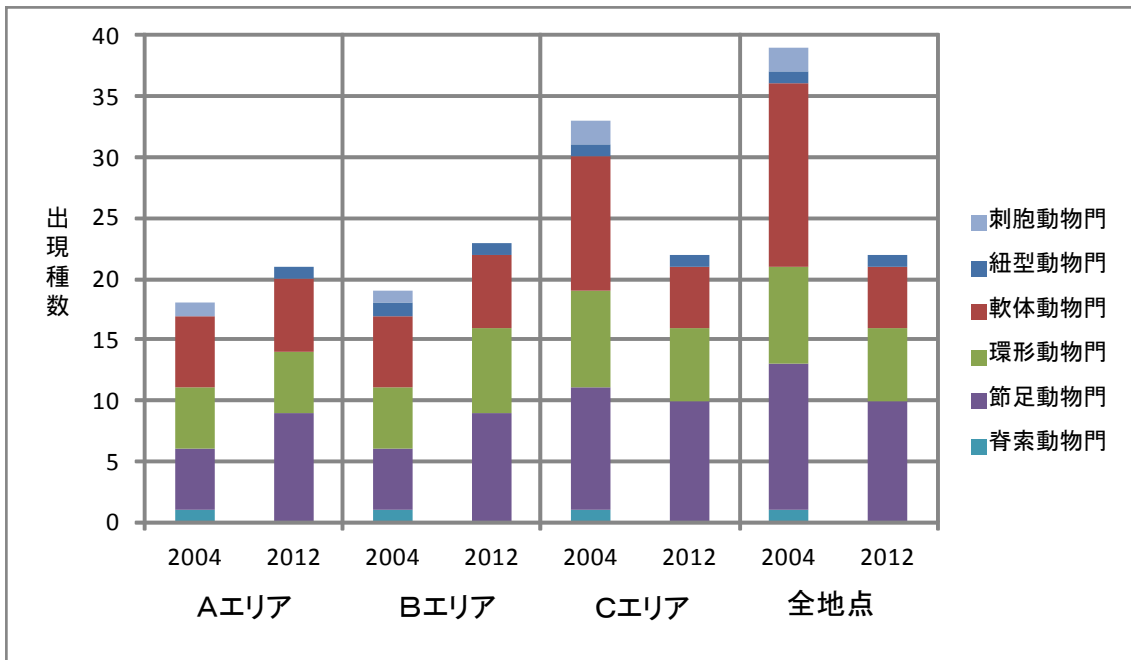


図 6-4-19 蒲生サイトの各調査エリアで確認された底生生物の門別の種数を示す。第7回自然環境保全基礎調査(2004年)と本業務による調査(2012年)の結果を並列した<sup>※1</sup>。種数は定量調査・定性調査の結果を用いて算出し、植物は対象外とした<sup>※2</sup>。

※1：2004年の定量調査では2mm目の篩を用い、2012年の定量調査では1mm目の篩を用いている。そのため、2012年はより小型の生物種(例：環形動物門の多毛類、節足動物門のヨコエビ類等)が多く出現していることに留意。

※2：2004年と2012年では、同一エリア内の定量調査地点数が異なる(2004年>2012年)。2004年のエリア毎及び全地点の出現種数の集計は、定量調査地点の近傍(調査枠外)及び、同一エリア内の植生調査地点で出現した底生生物は定性調査の結果と見なし、当該エリアの集計に加えた場合がある。種数の算出に用いたエリア内の地点は以下のとおり。

Aエリア：2004年(A3)、2012年(A3)

Bエリア：2004年(B2+B3)、2012年(B2+B3)

Cエリア：2004年(C1+C2+C3+C植生)、2012年(C1+C2)

全地点：2004年、2012年それぞれ、上記エリアで対象とした全地点



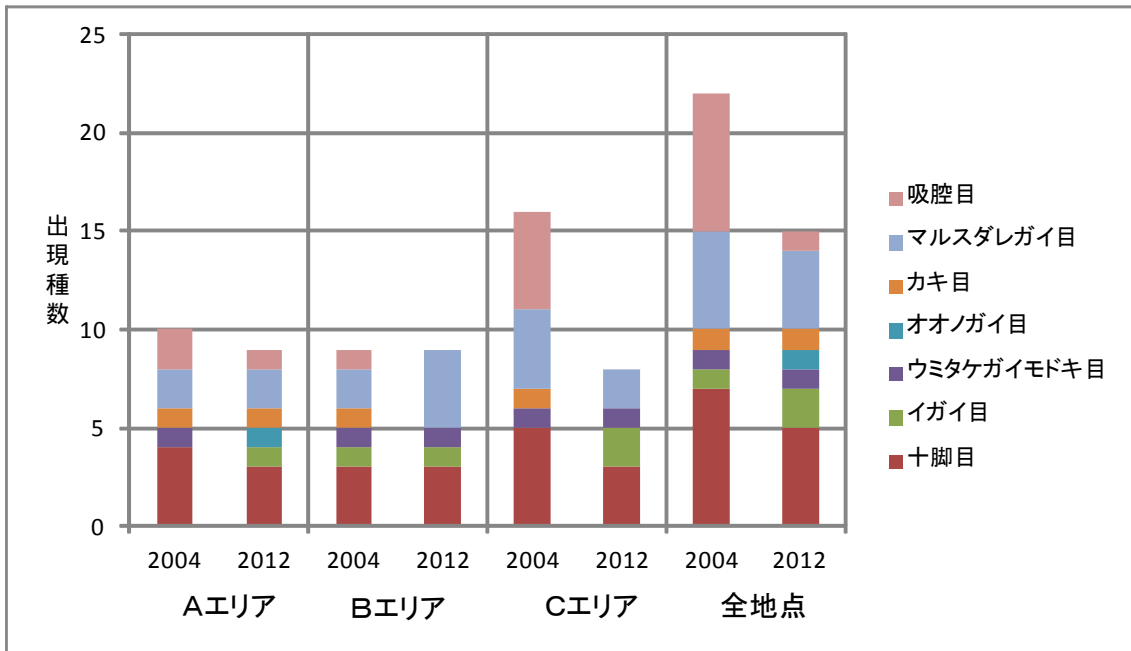


図 6-4-20 蒲生サイトの各調査エリアで確認された、大型底生生物<sup>※1</sup>の目別出現種数を示す。第7回自然環境保全基礎調査（2004年）と本業務による調査（2012年）の結果を並列した。種数は定量調査・定性調査の結果を用いて算出した<sup>※2</sup>。

※1：軟体動物門（腹足綱一例：巻貝類、二枚貝綱一例：二枚貝類）と節足動物門（軟甲綱十脚目一例：カニ類・スナモグリ類・アナジャコ類等）を対象とした。

※2：2004年と2012年では、同一エリア内の定量調査地点数が異なる（2004年>2012年）。2004年のエリア毎及び全地点の出現種数の集計は、定量調査地点の近傍（調査枠外）及び、同一エリア内の植生調査地点で出現した底生生物は定性調査の結果と見なし、当該エリアの集計に加えた場合がある。種数の算出に用いたエリア内の地点は以下のとおり。

Aエリア：2004年（A3）、2012年（A3）

Bエリア：2004年（B2+B3）、2012年（B2+B3）

Cエリア：2004年（C1+C2+C3+C植生）、2012年（C1+C2）

全地点：2004年、2012年それぞれ、上記エリアで対象とした全地点

表6-4-27 蒲生サイトの各調査エリアで確認された大型底生生物のうち、震災前後の調査(2004年、2012年)に共通して出現した種

門	綱	目	科	標準和名	Aエリア	Bエリア	Cエリア
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	カワザンショウ科	ヒラドカワザンショウ	○		
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	マルスダレガイ科	アサリ	○	○	○
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	シオサザナミ科	イソシジミ	○	○	○
軟体動物門	二枚貝綱	カキ目	イタボガキ科	マガキ	○		
軟体動物門	二枚貝綱	ウミタケガイモドキ目	オキナガイ科	ソオリガイ		○	○
軟体動物門	二枚貝綱	イガイ目	イガイ科	ムラサキイガイ			○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	モクスガニ科	ケフサイソガニ	○	○	○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	モクスガニ科	アシハラガニ	○		

表6-4-28 蒲生サイトの各調査エリアで確認された大型底生生物のうち、震災前調査(2004年)で未確認だが、震災後調査(2012年)で新たに確認された種

門	綱	目	科	標準和名	Aエリア	Bエリア	Cエリア
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	ニッコウガイ科	ユウシオガイ		○	
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	アサジガイ科	シズクガイ		○	
軟体動物門	二枚貝綱	オオノガイ目	オオノガイ科	オオノガイ	○		
軟体動物門	二枚貝綱	イガイ目	イガイ科	ホトギス	○	○	○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	モクスガニ科	ヒライソガニ		○	
節足動物門	軟甲綱	十脚目	ムツハアリアケガニ科	アリアケモドキ			○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	スナガニ科	コメツキガニ		○	○

表6-4-29 蒲生サイトの各調査エリアで、震災前調査(2004年)で確認された大型底生生物のうち、震災後調査(2012年)では未確認の種(表中の○は震災前調査での出現エリア)

門	綱	目	科	標準和名	Aエリア	Bエリア	Cエリア
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	ウミナナ科	ウミナナ			○
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	キバウミナナ科	フトヘナタリ			○
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	タマキビ科	タマキビ	○	○	
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	カワザンショウ科	クリイロカワザンショウ			○
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	カワザンショウ科	ムシヤドリカワザンショウ			○
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	オリイレヨフバイ科	アラムシロ	○		
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	ニッコウガイ科	サビシラトリ			○
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	マテガイ科	マテガイ			○
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	フナガタガイ科	ウネナントマヤガイ		○	
節足動物門	軟甲綱	十脚目	ハサミシャコエビ科	ハサミシャコエビ			○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	スナモグリ科	ニホンスナモグリ	○	○	○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	アナジャコ	ヨコヤアナジャコ	○	○	○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	ベンケイガニ科	クロベンケイガニ			○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	スナガニ科	チゴガニ	○		

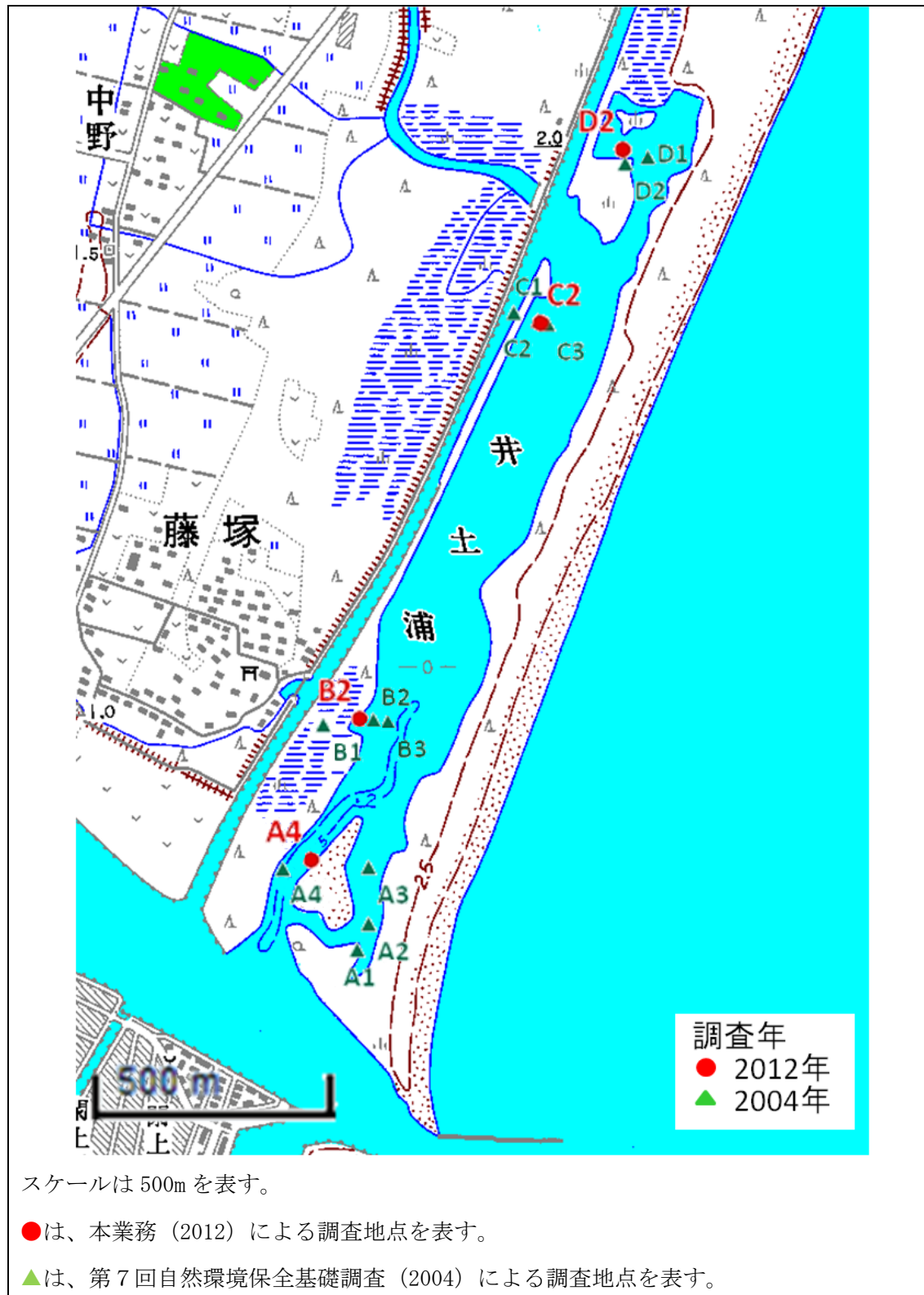
## (11) 井土浦

(1) サイト名	井土浦	略号	TFIDU
(2) 調査地の所在	宮城県仙台市若林区		
(3) 緯度・経度 (WGS84)	A4(潮間帯中部):38.1793N、140.9591E B2(潮間帯中部):38.1819N、140.9600E C2(潮間帯中部):38.1894N、140.9645E D2(潮間帯中部):38.1926N、140.9660E		
(4) 調査年月日	2012年8月3日		
(5) 調査者氏名	調査代表者:鈴木孝男(東北大学)		
	調査者:金谷弦(国立環境研究所)、内野敬(さくら高校)、大谷知、千葉友樹・風間健宏・勝部達也(東北大学)		
	調査協力者:		
(6) 環境の概要	<p>震災による津波で干潟と外海を隔てていた砂州が各所で破壊された。しかし、仙台市が撮影した航空写真によると、少なくとも数ヶ月後には決壊箇所には再び砂が堆積し始め、汀線の位置が陸側に後退したものの以前の潟湖干潟の形状に復元した。井土浦と名取川は河口部分で直接つながっていたが、この開口箇所は砂が堆積することによって閉じられてしまった。</p> <p>底質に関してみると、津波で泥分の多くが巻き上げられて陸や海に持ち去られてしまったために、全体として砂質環境が多くなり、泥質の干潟はきわめて少なくなった。特に潟湖の東側の岸边には、新たに持ち込まれた砂が多く堆積し、ヨシ原のほとんどが消失した。</p> <p>一方、潟湖の西側、貞山堀との間には面積は減少したものの健全なヨシ原が残されている。A4地点は名取川との開口部に近いところであったが、この連絡水路が閉塞してしまったため、袋状に奥まった環境になった。B2地点は現在も砂泥質のままであり、付近にはヨシ原がパッチ状に残されていた。C2地点、D2地点は泥質であったが全体的に砂質的になった。Dエリアのヨシ原は小面積しか残っていない。</p>		
(7) 底生生物の概要・特徴(震災前後の比較を含む)	<p>A、Bエリアでは、ヨシ原に依存して暮らしていたフトヘナタリ、クイロカワザンショウ、ムシヤドリカワザンショウなどは、震災後には見られなくなったが、ヒラドカワザンショウは残っており、カワザンショウは新たに出現した。砂泥底ではイソシジミとソトオリガイが多く見られたが、これらは津波後に新規に着底したものと思われる。多毛類では震災前には見られなかったカワゴカイ属やドロオニスピオが多く出現した。甲殻類ではアシハラガニ、クロベンケイガニ、コメツキガニが見られ、B2地点にはチゴガニも出現した。ニホンスナモグリやココヤアナジャコは確認できなかった。A、Bエリアでは全体として震災前よりも出現種数は減少した。</p> <p>Cエリアでは、イソシジミ、ソトオリガイ、ヤマトカワゴカイ、ヒメヤマトカワゴカイなどが出現した外、震災前には見られなかったヨコエビ類も数種が確認された(震災前の調査は目視での調査であったため見落とされていた可能</p>		

	<p>性もある)。しかし、生息数が多かったサビシラトリガイは発見できなかった。また、一帯が砂質になったことからコメツキガニが新たに出現したが、チゴガニは見られなくなった。出現種数は震災前よりも増加した。</p> <p>D エリアの出現種の組成は C エリアとほぼ同じであり、震災前よりも多くの種が出現した。泥質を好むヤマトオサガニが多かったところであるが、砂質化に伴い、見られなくなった。反対に、イソシジミ、ソトオリガイ、ヤマトスピオ、ケフサイソガニなどが新たに出現した外、スナガニも発見された。D エリアの近くにカキ礁が存在するが、そこでシロスジフジツボの外に、外来種のヨーロッパフジツボを確認した。</p> <p>全体としてみると、出現種数は貝類が減少し多毛類が増加したことで、2004 年には 35 種であったものが 2012 年は 36 種と、ほぼ同じ程度であった。</p>
(8) その他特記事項	<p>井土浦の陸側に沿って建設されていた堤防は震災後復旧された。今後、かさ上げされる計画があるようだ。井土浦の少し北側のところにおいて、貞山堀に水門が設置された。</p>



調査地の地図



A エリアの景観、生物写真等



B エリアの景観、生物写真等



写真撮影：鈴木孝男



Cエリアの景観、生物写真等



Dエリアの景観、生物写真等



写真撮影：鈴木孝男

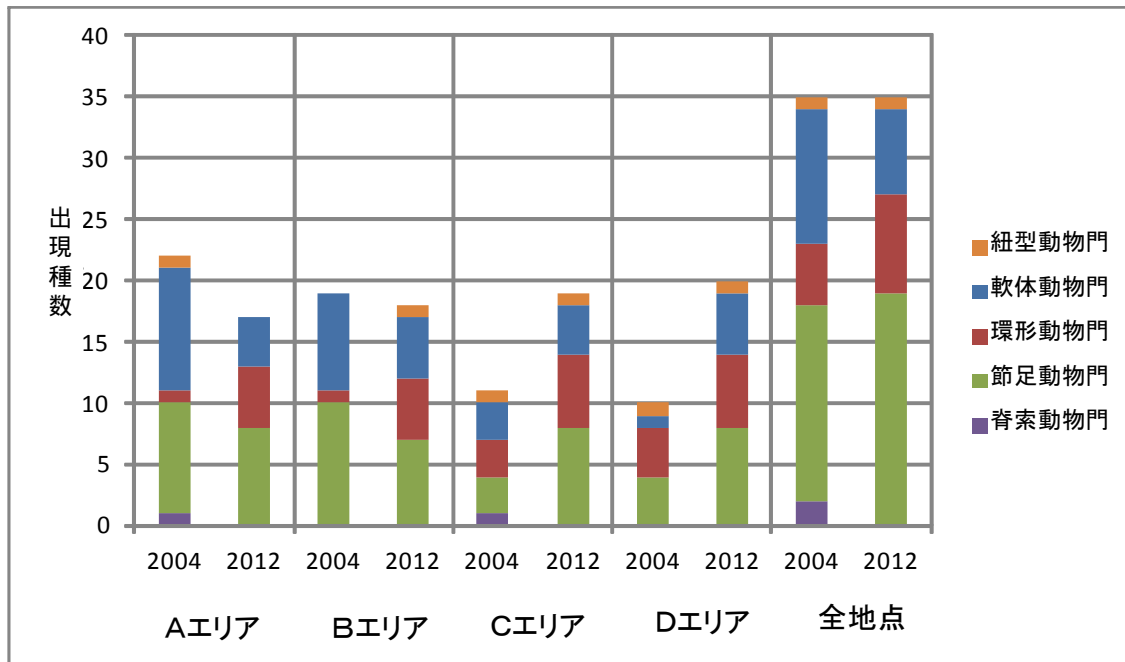


図 6-4-21 井土浦サイトの各調査エリアで確認された底生生物の門別の種数を示す。第 7 回自然環境保全基礎調査（2004 年）と本業務による調査（2012 年）の結果を並列した<sup>※1</sup>。種数は定量調査・定性調査の結果を用いて算出し、植物は対象外とした<sup>※2</sup>。

※1：2004 年の定量調査では 2 mm 目の篩を用い、2012 年の定量調査では 1 mm 目の篩を用いている。そのため、2012 年はより小型の生物種（例：環形動物門の多毛類、節足動物門のヨコエビ類等）が多く出現していることに留意。

※2：2004 年と 2012 年では、同一エリア内の定量調査地点数が異なる（2004 年 > 2012 年）。2004 年のエリア毎及び全地点の出現種数の集計は、定量調査地点の近傍（調査枠外）及び、同一エリア内の植生調査地点で出現した底生生物は定性調査の結果と見なし、当該エリアの集計に加えた場合がある。種数の算出に用いたエリア内の地点は以下のとおり。

A エリア：2004 年（A4+A 植生）、2012 年（A4）

B エリア：2004 年（B2+B 植生）、2012 年（B2）

C エリア：2004 年（C2）、2012 年（C2）

D エリア：2004 年（D2）、2012 年（D2）

全地点：2004 年、2012 年それぞれ、上記エリアで対象とした全地点

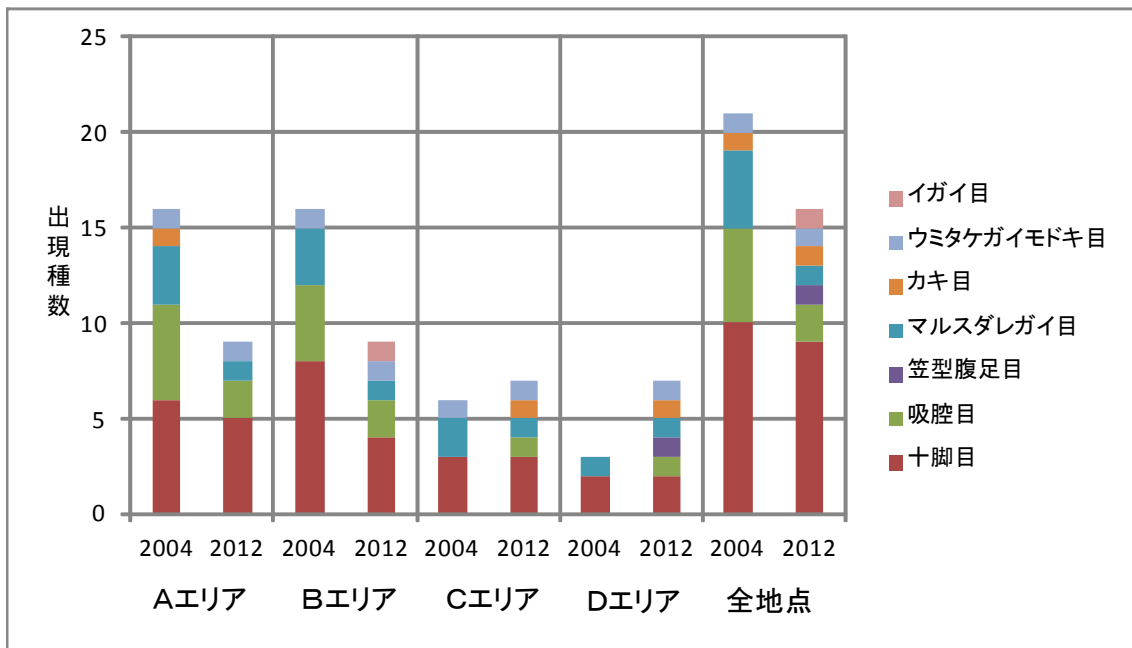


図 6-4-22 井土浦サイトの各調査エリアで確認された、大型底生生物<sup>※1</sup>の目別出現種数を示す。第7回自然環境保全基礎調査(2004年)と本業務による調査(2012年)の結果を並列した。種数は定量調査・定性調査の結果を用いて算出した<sup>※2</sup>。

※1：軟体動物門（腹足綱一例：巻貝類、二枚貝綱一例：二枚貝類）と節足動物門（軟甲綱十脚目一例：カニ類・スナモグリ類・アナジャコ類等）を対象とした。

※2：2004年と2012年では、同一エリア内の定量調査地点数が異なる（2004年＞2012年）。2004年のエリア毎及び全地点の出現種数の集計は、定量調査地点の近傍（調査枠外）及び、同一エリア内の植生調査地点で出現した底生生物は定性調査の結果と見なし、当該エリアの集計に加えた場合がある。種数の算出に用いたエリア内の地点は以下のとおり。

Aエリア：2004年（A4+A植生）、2012年（A4）

Bエリア：2004年（B2+B植生）、2012年（B2）

Cエリア：2004年（C2）、2012年（C2）

Dエリア：2004年（D2）、2012年（D2）

全地点：2004年、2012年それぞれ、上記エリアで対象とした全地点



表 6-4-30 井土浦サイトの各調査エリアで確認された大型底生生物のうち、震災前後の調査（2004年、2012年）に共通して出現した種

門	綱	目	科	標準和名	Aエリア	Bエリア	Cエリア	Dエリア
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	カワザンショウ科	ヒラドカワザンショウ	○	○		
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	シオサザナミ科	イソシジミ	○	○	○	○
軟体動物門	二枚貝綱	カキ目	イタボガキ科	マガキ			○	○
軟体動物門	二枚貝綱	ウミタケガイモドキ目	オキナガイ科	ソトオリガイ	○	○	○	○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	モクスガニ科	ケフサイソガニ	○		○	○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	モクスガニ科	アシハラガニ	○	○		
節足動物門	軟甲綱	十脚目	ベンケイガニ科	クロベンケイガニ	○			
節足動物門	軟甲綱	十脚目	スナガニ科	ヤマトオサガニ			○	
節足動物門	軟甲綱	十脚目	スナガニ科	チゴガニ		○		
節足動物門	軟甲綱	十脚目	スナガニ科	コムツキガニ	○	○	○	

表 6-4-31 井土浦サイトの各調査エリアで確認された大型底生生物のうち、震災前調査（2004年）で未確認だが、震災後調査 6（2012年）で新たに確認された種

門	綱	目	科	標準和名	Aエリア	Bエリア	Cエリア	Dエリア
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	カワザンショウ科	カワザンショウガイ	○	○	○	○
軟体動物門	腹足綱	笠型腹足目	コガモガイ科	ヒメコザラ				○
軟体動物門	二枚貝綱	イガイ目	イガイ科	ムラサキイガイ		○		
節足動物門	軟甲綱	十脚目	モクスガニ科	イソガニ	○			
節足動物門	軟甲綱	十脚目	ムツハアリアケガニ科	アリアケモドキ		○		
節足動物門	軟甲綱	十脚目	スナガニ科	スナガニ				○

表 6-4-32 井土浦サイトの各調査エリアで、震災前調査（2004年）で確認された大型底生生物のうち、震災後調査（2012年）では未確認の種（表中の○は震災前調査での出現エリア）

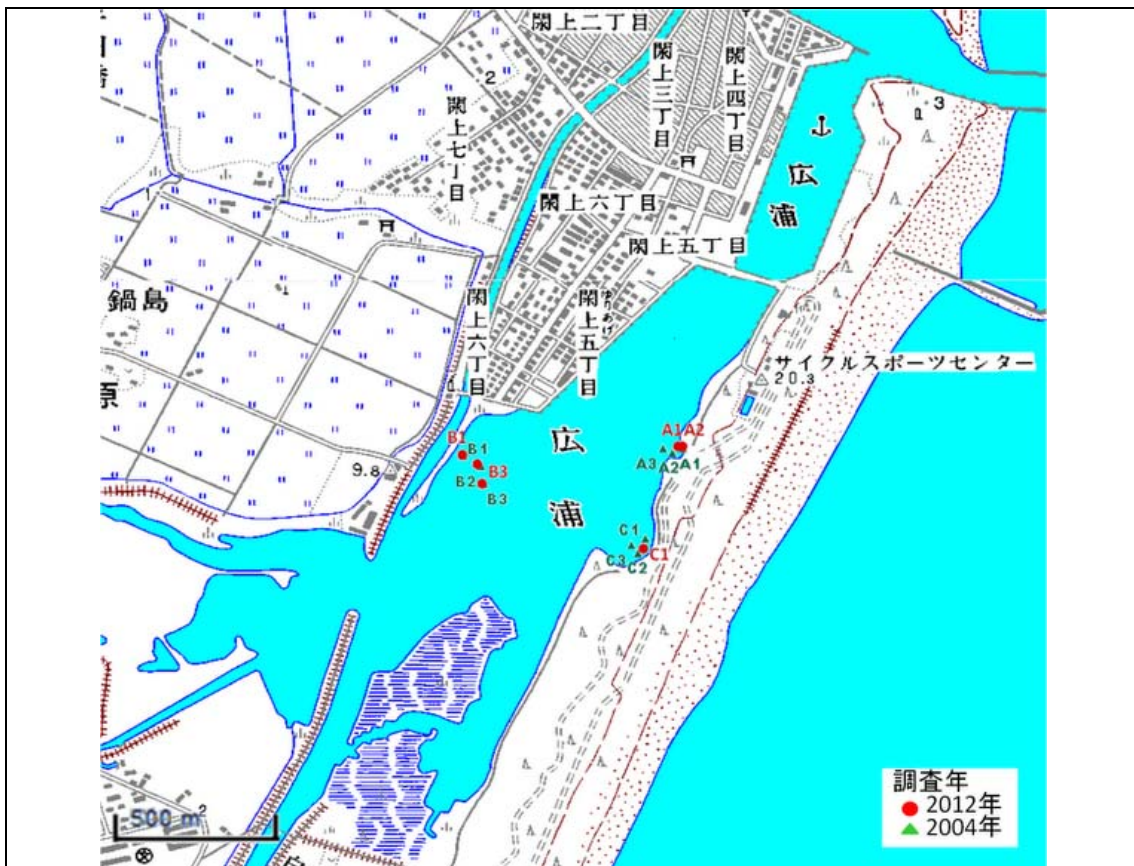
門	綱	目	科	標準和名	Aエリア	Bエリア	Cエリア	Dエリア
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	ウミミナ科	ホソウミミナ	○		○	
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	キバウミミナ科	フトヘナタリ	○	○		
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	カワザンショウ科	クリイロカワザンショウ	○	○	○	○
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	カワザンショウ科	ムシヤドリカワザンショウ	○	○	○	
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	ニッコウガイ科	サビシラトリ	○	○	○	○
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	シジミ科	ヤマトシジミ	○			
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	マルスダレガイ科	アサリ		○		
環形動物門	多毛綱	スピオ目	スピオ科	Pseudopolydora 属の1種	○			○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	ハサミシャコエビ科	ハサミシャコエビ		○		○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	スナモグリ科	ニホンスナモグリ	○	○	○	
節足動物門	軟甲綱	十脚目	アナジャコ	ヨコヤアナジャコ	○	○	○	○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	ベンケイガニ科	アカテガニ		○		

## (12) 広浦

(1) サイト名	広浦	略号	TFHRU
(2) 調査地の所在	宮城県名取市		
(3) 緯度・経度 (WGS84)	A1(潮間帯中部):38.1657N、140.9539E A2(潮間帯下部):38.1657N、140.9538E B1(潮間帯中部):38.1659N、140.9486E B2(潮間帯下部):38.1657N、140.9489E B3(潮下帯):38.1653N、140.9490E C1(潮間帯中部):38.1636N、140.9531E		
(4) 調査年月日	2012年7月17日		
(5) 調査者氏名	調査代表者:鈴木孝男(東北大学)		
	調査者:佐藤慎一・千葉友樹・西田樹生・鈴木朋代(東北大学)、青木美鈴 (日本国際湿地保全連合)		
	調査協力者:		
(6) 環境の概要	<p>広浦では、泥質や軟泥質であった干潟の泥分が津波で持ち去られた。特にBエリアは砂泥質であったところが全体的に砂質になった。また、地盤沈下の影響もあったためか、以前潮間帯下部であったところ地点は干出しなくなった。広浦の中央に出現していた干潟は面積が減少したものの震災後も存在する。しかし砂質的になってしまった。ヨシ原は多くの場所で大きくダメージを受け、特に東側(海側)岸辺に沿って成立していたヨシ原はほとんどが失われた。この岸辺には海側から持ち込まれた砂が多く堆積している。</p> <p>A エリアの岸辺にあったヨシ原はほぼ壊滅状態。全体的に勾配が強くなり、水際はすぐに深くなる。A1 地点は砂地でコマツキガニの棲息地となっている。A2 地点は水中だったので、調査地点を水辺に移動した。B エリアは底質が比較的良く残されていたが、B3 地点は干出しなくなった。陸側にはヨシ原が小面積残されている。C エリアは入江状であったところであるが、津波による洗掘等で地形が変わってしまった。C1 地点は水中だったので、近くに場所を移して調査を行った。</p>		
(7) 底生生物の概要・特徴(震災前後の比較を含む)	<p>広浦ではどのエリアにおいても、ヨシ原に生息していたフトヘナタリ、クイロカワザンショウ、ムシヤドリカワザンショウは見られなかったが、ヒラドカワザンショウは残っており、新たにカワザンショウガイが出現した。同じくヨシ原に依存するアシハラガニ、アカテガニ、クロベンケイガニも出現しなかった。また、干潟部分では、ウミニナ、ホソウミニナを始め、ニホンスナモグリやヨコヤアナジャコも確認できなかった。震災後は、新たにホトギスガイ、ムラサキイガイ、アサリの外、ヨコエビ類のニッポンドロソコエビやドロクダムシ科の一種が多く出現した。また、泥底に生息するヤマトオサガニは少なくなり、砂泥底を好むチゴガニは見られなかった。一方、震災前に多かったイソジミ、ソトオリガイ、ヘテロマス属の一種、ケフサイソガニなどは全エリアに出現した。その他、多毛類では、カワゴカイ属やヤマトスピオ、ドロオニスピオが全域に多く出現した。</p>		

	<p>外来種のヨーロッパフジツボとサキグロタマツメタが少数ではあるが新たに確認された。</p> <p>出現種数は A エリアと B エリアでは震災後に増加していたが、C エリアでは同程度であった。全域で比較してみると、2004 年が 36 種であったのに対し、2012 年では 47 種であった。</p>
<p>(8) その他特記事項</p>	<p>現在、広浦と外洋との間の土地(以前サイクリングコースがあったところ)はガレキ置き場として利用されている。</p>

調査地の地図



スケールは500mを表す。

●は、本業務（2012）による調査地点を表す。

▲は、第7回自然環境保全基礎調査（2004）による調査地点を表す。

A エリアの景観、生物写真等



Aエリア上部



A エリア下部



イソシジミ



ケフサイソガニ



カワゴカイ属の一種

写真撮影：鈴木孝男



B エリアの景観、生物写真等

 <p>B エリア上部</p>	 <p>B エリア中部</p>
 <p>B エリア下部 (干出しない)</p>	 <p>サビシラトリガイ</p>
 <p>ソトオリガイ</p>	 <p>タカノケフサイソガニ</p>
 <p>ドロオニスピオ</p>	 <p>ニッポンドロソコエビ</p>

写真撮影：鈴木孝男

Cエリアの景観、生物写真等



Cエリア近景



Cエリア遠景（津波の洗掘等で地形が変化）



ヘテロマス属の一種

写真撮影：鈴木孝男

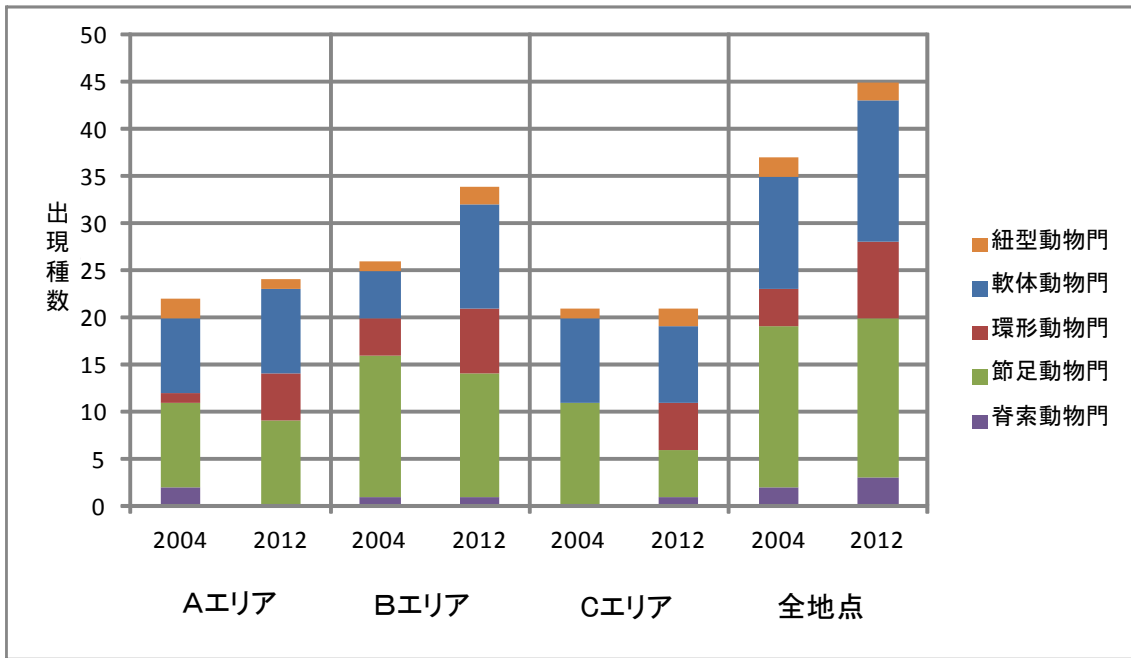


図 6-4-23 広浦サイトの各調査エリアで確認された底生生物の門別の種数を示す。第 7 回自然環境保全基礎調査（2004 年）と本業務による調査（2012 年）の結果を並列した<sup>※1</sup>。種数は定量調査・定性調査の結果を用いて算出し、植物は対象外とした<sup>※2</sup>。

※1：2004 年の定量調査では 2 mm 目の篩を用い、2012 年の定量調査では 1 mm 目の篩を用いている。そのため、2012 年はより小型の生物種（例：環形動物門の多毛類、節足動物門のヨコエビ類等）が多く出現していることに留意。

※2：2004 年と 2012 年では、同一エリア内の定量調査地点数が異なる（2004 年 > 2012 年）。2004 年のエリア毎及び全地点の出現種数の集計は、定量調査地点の近傍（調査枠外）及び、同一エリア内の植生調査地点で出現した底生生物は定性調査の結果と見なし、当該エリアの集計に加えた場合がある。種数の算出に用いたエリア内の地点は以下のとおり。

A エリア：2004 年（A1+A2+A 植生）、2012 年（A1+A2）

B エリア：2004 年（B1+B2+B3+B 植生）、2012 年（B1+B2+B3）

C エリア：2004 年（C1+C 植生）、2012 年（C1）

全地点：2004 年、2012 年それぞれ、上記エリアで対象とした全地点

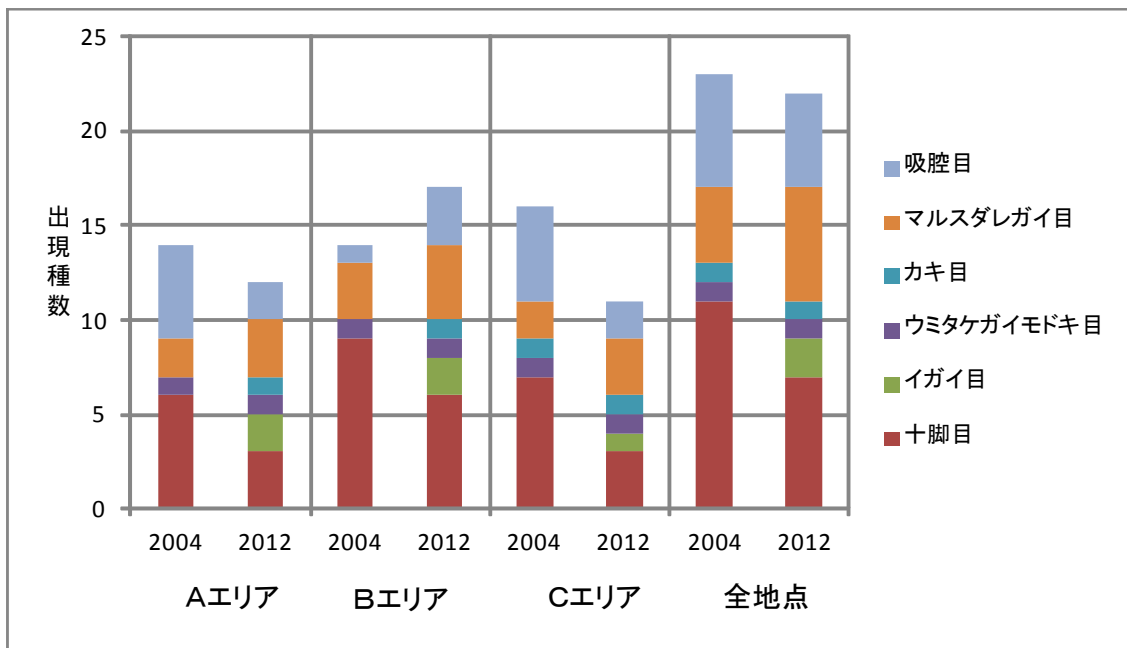


図 6-4-24 広浦サイトの各調査エリアで確認された、大型底生生物<sup>※1</sup>の目別出現種数を示す。第7回自然環境保全基礎調査（2004年）と本業務による調査（2012年）の結果を並列した。種数は定量調査・定性調査の結果を用いて算出した<sup>※2</sup>。

※1：軟体動物門（腹足綱一例：巻貝類、二枚貝綱一例：二枚貝類）と節足動物門（軟甲綱十脚目一例：カニ類・スナモグリ類・アナジャコ類等）を対象とした。

※2：2004年と2012年では、同一エリア内の定量調査地点数が異なる（2004年>2012年）。2004年のエリア毎及び全地点の出現種数の集計は、定量調査地点の近傍（調査枠外）及び、同一エリア内の植生調査地点で出現した底生生物は定性調査の結果と見なし、当該エリアの集計に加えた場合がある。種数の算出に用いたエリア内の地点は以下のとおり。

Aエリア：2004年（A1+A2+A植生）、2012年（A1+A2）

Bエリア：2004年（B1+B2+B3+B植生）、2012年（B1+B2+B3）

Cエリア：2004年（C1+C植生）、2012年（C1）

全地点：2004年、2012年それぞれ、上記エリアで対象とした全地点

表6-4-33 広浦サイトの各調査エリアで確認された大型底生生物のうち、震災前後の調査(2004年、2012年)に共通して出現した種

門	綱	目	科	標準和名	Aエリア	Bエリア	Cエリア
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	カワザンショウ科	ムシヤドリカワザンショウ		○	
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	カワザンショウ科	ヒラドカワザンショウ	○	○	○
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	カワザンショウ科	クリイロカワザンショウ		○	
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	ニッコウガイ科	サビシラトリ		○	
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	シジミ科	ヤマトシジミ	○		
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	シオサザナミ科	イソシジミ	○	○	○
軟体動物門	二枚貝綱	カキ目	イタボガキ科	マガキ	○	○	○
軟体動物門	二枚貝綱	ウミタケガイモドキ目	オキナガイ科	ソトオリガイ	○	○	○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	モクスガニ科	ケフサイソガニ	○	○	○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	ムツハアリアケガニ科	アリアケモドキ			○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	スナガニ科	ヤマトオサガニ		○	
節足動物門	軟甲綱	十脚目	スナガニ科	コメツキガニ	○	○	○

表6-4-34 広浦サイトの各調査エリアで確認された大型底生生物のうち、震災前調査(2004年)で未確認だが、震災後調査(2012年)で新たに確認された種

門	綱	目	科	標準和名	Aエリア	Bエリア	Cエリア
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	タマガイ科	サキグロタマツメタ			
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	カワザンショウ科	カワザンショウガイ	○		○
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	マルスダレガイ科	アサリ	○	○	○
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	フナガタガイ科	ウネナシトマヤガイ		○	
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	ニッコウガイ科	ユウシオガイ			○
軟体動物門	二枚貝綱	イガイ目	イガイ科	ムラサキイガイ	○	○	○
軟体動物門	二枚貝綱	イガイ目	イガイ科	ホトギス	○	○	
節足動物門	軟甲綱	十脚目	ホンヤドカリ科	ユビナガホンヤドカリ	○	○	
節足動物門	軟甲綱	十脚目	コブシガニ科	マメコブシガニ		○	
節足動物門	軟甲綱	十脚目	エビジャコ科	Crangon 属の1種		○	

表6-4-35 広浦サイトの各調査エリアで、震災前調査(2004年)で確認された大型底生生物のうち、震災後調査(2012年)では未確認の種(表中の○は震災前調査での出現エリア)

門	綱	目	科	標準和名	Aエリア	Bエリア	Cエリア
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	ウミニナ科	ウミニナ	○		○
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	ウミニナ科	ホソウミニナ			○
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	キバウミニナ科	フトヘナタリ	○		
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	マルスダレガイ科	オキシジミ		○	
節足動物門	軟甲綱	十脚目	ハサミシャコエビ科	ハサミシャコエビ		○	
節足動物門	軟甲綱	十脚目	スナモグリ科	ニホンスナモグリ	○	○	○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	アナジャコ	ヨコヤアナジャコ	○	○	
節足動物門	軟甲綱	十脚目	ベンケイガニ科	アカテガニ		○	
節足動物門	軟甲綱	十脚目	ベンケイガニ科	クロベンケイガニ		○	○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	モクスガニ科	アシハラガニ	○	○	○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	スナガニ科	チゴガニ	○		○

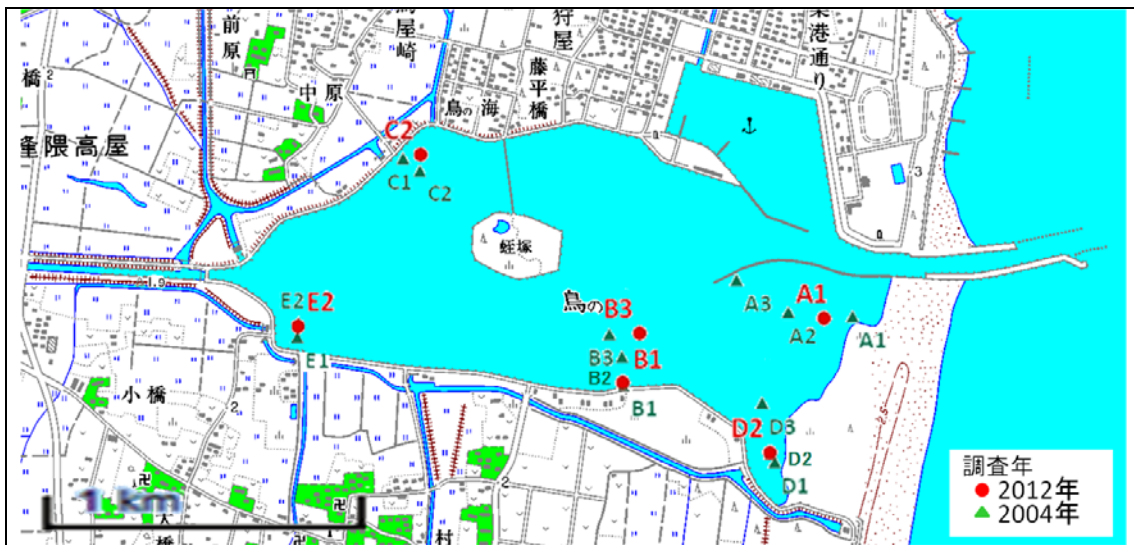


## (13) 鳥の海

(1) サイト名	鳥の海	略号	TFTRN
(2) 調査地の所在	宮城県亶理郡亶理町		
(3) 緯度・経度 (WGS84)	A1(潮間帯中部):38.0326N、140.9171E B1(潮間帯上部):38.0308N、140.9101E B3(潮下帯):38.0328N、140.9108E C2(潮間帯中部):38.0369N、140.9030E D2(潮間帯中部):38.0287N、140.9151E E2(潮間帯中部):38.0327N、140.8988E		
(4) 調査年月日	2012年7月4日		
(5) 調査者氏名	調査代表者:鈴木孝男(東北大学)		
	調査者:佐藤慎一・西田樹生・勝部達也(東北大学)		
	調査協力者:		
(6) 環境の概要	<p>鳥の海は、宮城県内の潟湖の中では最も広い面積が干出する干潟を擁していた。周囲は護岸されていたが、東南部の護岸の北側一帯にはヨシ原が広がり、鳥の海の中央に向けての干潟へとつながる景観が保たれていた。このヨシ原の海側には松林があり、海岸植生をへて砂浜へとつながっていた。この砂浜は大津波で破壊され、外洋から海水が直接流入するようになった。松の木はほぼ全てが流され、ヨシ原のほとんどが持ち込まれた砂で埋められた。北側にあったヨットハーバーも消失した。干潟の底土も鳥の海の東側半分は大きく攪乱された。しかし、西側では津波の威力が低減されたためか、干潟表面には多くの貝殻が打上げられていたが、干潟はほぼそのままの形で残された。その後、東側の砂浜が破壊されたところには自然に砂が堆積し、全体がつながるとともに、海岸域の復旧工事もなされたことから、鳥の海全体としては元の潟湖状態に戻っている。</p> <p>東南部のヨシ原は、一部が再生し始め、2012年には、か細いヨシが伸び始めた。このヨシ原の前面には近くの水門からの細い流れがあり、付近は泥質であった(2004年D2地点)。津波後はこの泥干潟は失われ、一帯は砂質になった。もともとヤマトオサガニが多く生息していたところが、コメツキガニの生息場所へ変わったような変化である。2004年調査のAエリアにあったヨシ原のパッチは枯死してしまった。</p> <p>AエリアからBエリアに至る一帯は砂質～砂泥質の干潟が広がっていたが、津波で底土が持ち去られたところが多く、潟湖の中央付近は干出ししない。B3地点は水深25cm程であった。Bエリア岸辺護岸近くには干潟が残され(B1地点)ていたが、この付近にはサビシラトリガイとマガキの殻が多く打上げられていた。北側に位置するCエリアと西側にあるEエリアには形状が少々変化したものの、以前と同様の干潟が干出する。鳥の海の中央には「蛭塚」と呼ぶ島状の陸地があるが、この島の周囲の護岸はことごとく破壊され、面積の半分が低湿地となっていた。生育していた松はほとんどが倒された。</p>		
(7) 底生生物の概要・特徴(震災)	鳥の海では6地点で調査を行ったが、いずれの地点でも2004年調査の時に比べて出現種数は増加した。調査地点全体では2004年が36種であ		

<p>前後の比較を含む)</p>	<p>ったのに対し、今回の調査では 54 種を確認した。このように出現種数が増加したのは、津波による攪乱が軽微であった場所があることと、後述するように定量調査で小型種が採集されたことが寄与しているものと思われる。</p> <p>巻貝類では、震災前に北側の干潟を除いてほぼ全域に渡って高密度で見られたホソウミナが激減した。定性調査で数個体を確認しただけである。コメツブガイとヤミヨキセワタが新たに出現したが、これらは別途調査で震災前にも確認していた種である。二枚貝類では、イソシジミが全域に渡って比較的多く見られた外、アサリ、ソトオリガイ、サビシラトリも少なくなっていたが、出現した。ユウシオガイが新たに出現したが、本種は 2008 年以降には確認されていた種である。また、近年鳥の海ではハマグリの子息が知られていたが、本調査では確認できなかった(別途調査では確認した)。多毛類は今回の調査で 2004 年調査よりも多くの種が確認されたが、これは定量調査でふるい法を採用したためと思われる(特に、サシバゴカイ科、ヒゲスピオ、ツツオオフエリア、キャピテラ属など小型種に関して)。カワゴカイ属とドロオニスピオは震災前よりも広域に渡って多く認められた。ヨコエビ類は8種類と 2004 年の3種類よりも多くの種が見られたが、これも目視ではなく、ふるいを使った調査を行ったためであろう。中でもニッポンドロコエビは群を抜いて多く出現し、しかも全地点で見られた。上記のカワゴカイ属、ドロオニスピオとともに、津波後に広域に渡って幼生が分散しえたものと考えられる。等脚類のスナウミナナフシ属も震災前から出現してはいたが、今回の調査では広域で認められた。十脚類ではニホンスナモグリが震災前と同様に見られたが、ヨコヤアナジャコ、アシハラガニ、ヤマトオサガニは確認できなかった。マメコブシガニとアリアケモドキなどは少数ながら出現したが、ケフサイソガニとタカノケフイソガニは比較的普通に見られた。コメツキガニは新たに砂が堆積したところに出現した。</p> <p>外来種のサキグロタマツメタは、2004 年調査時には出現しなかったが、震災前から多く見られるようになっていた。今回の調査でも2地点で生息を確認した。</p>
<p>(8) その他特記事項</p>	<p>鳥の海周辺の排水機場復旧の実施状況によっては、鳥の海に大量の淡水が流入することになり、ベントスに与える影響は大きいと思われる。蛭塚の破壊された堤防については復旧工事が着手された。震災前の現況に戻す(周囲を堤防で囲む)ということであるため、現状の底湿地の多くは失われてしまうことが予想される。</p>

調査地の地図



スケールは1 kmを表す。

●は、本業務（2012）による調査地点を表す。

▲は、第7回自然環境保全基礎調査（2004）による調査地点を表す。

Aエリアの景観、生物写真等



写真撮影：鈴木孝男



B エリアの景観、生物写真等

 <p>B エリア全景</p>	 <p>B エリア周辺植生帯</p>
 <p>B エリア下部 (干出しない)</p>	 <p>コメツブガイ</p>
 <p>マガキ</p>	 <p>コアシギボシイソメ</p>
 <p>ニッポンドロソコエビ</p>	 <p>サキグロタマツメタ (外来種)</p>

写真撮影：鈴木孝男

Cエリアの景観、生物写真等



Dエリアの景観、生物写真等



Eエリアの景観、生物写真等



写真撮影：鈴木孝男



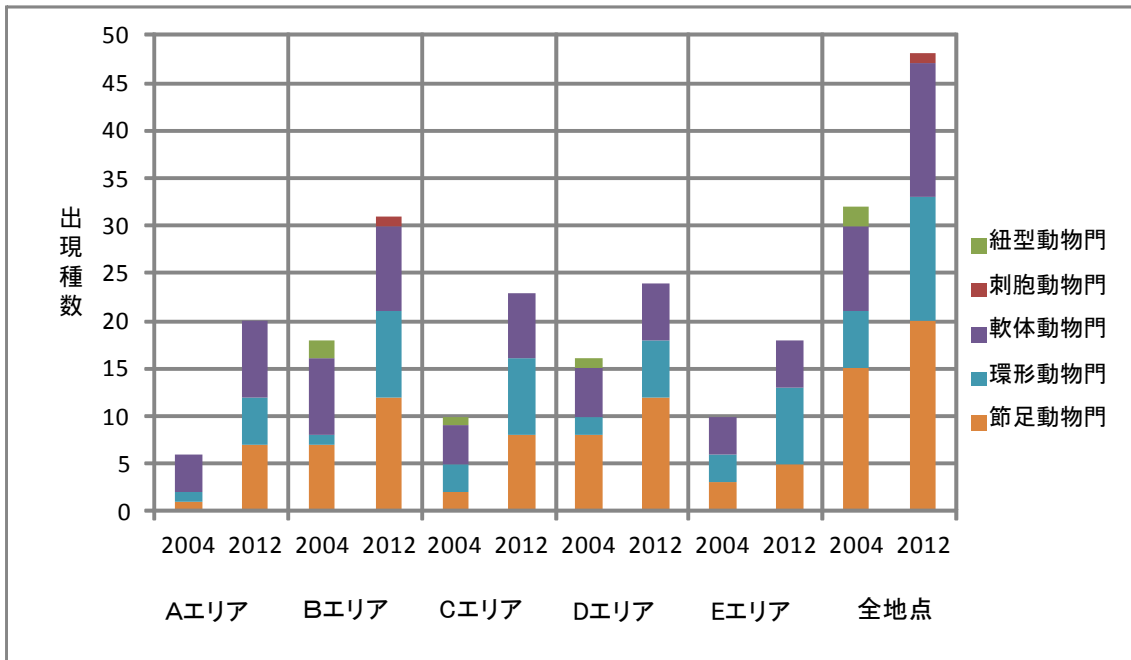


図 6-4-25 鳥の海サイトの各調査エリアで確認された底生生物の門別の種数を示す。第 7 回自然環境保全基礎調査（2004 年）と本業務による調査（2012 年）の結果を並列した<sup>※1</sup>。種数は定量調査・定性調査の結果を用いて算出し、植物は対象外とした<sup>※2</sup>。

※1：2004 年の定量調査では 2mm 目の篩を用い、2012 年の定量調査では 1mm 目の篩を用いている。そのため、2012 年はより小型の生物種（例：環形動物門の多毛類、節足動物門のヨコエビ類等）が多く採集されていることに留意。

※2：2004 年と 2012 年では、同一エリア内の定量調査地点数が異なる（2004 年 > 2012 年）。そのため、2004 年のエリア毎及び全地点の出現種数の集計は、2012 年の定量調査地点に対応する地点のみを用いた。2004 年の調査では、上記定量調査地点の近傍及び、同一エリア内の植生調査地点で出現した底生生物は定性調査の結果と見なし、当該エリアの集計に加えた場合がある。種数の算出に用いたエリア内の地点は以下のとおり。

A エリア：2004 年（A1）、2012 年（A1）

B エリア：2004 年（B1+B3）、2012 年（B1+B3）

C エリア：2004 年（C2）、2012 年（C2）

D エリア：2004 年（D2+D 植生）、2012 年（D2）

E エリア：2004 年（E2）、2012 年（E2）

全地点：2004 年、2012 年それぞれ、上記エリアで対象とした全地点

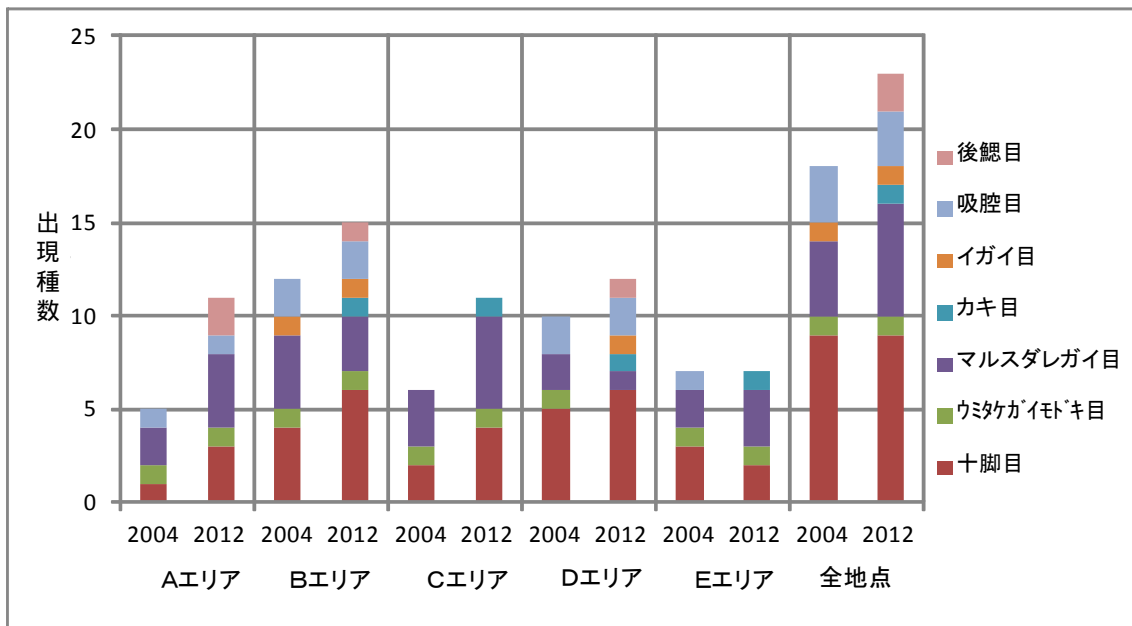


図 6-4-26 鳥の海サイトの各調査エリアで確認された、大型底生生物<sup>※1</sup>の目別出現種数を示す。第7回自然環境保全基礎調査(2004年)と本業務による調査(2012年)の結果を並列した。種数は定量調査・定性調査の結果を用いて算出した<sup>※2</sup>。

※1：軟体動物門（腹足綱一例：巻貝類、二枚貝綱一例：二枚貝類）と節足動物門（軟甲綱十脚目一例：カニ類・スナモグリ類・アナジャコ類等）を対象とした。

※2：2004年と2012年では、同一エリア内の定量調査地点数が異なる（2004年>2012年）。そのため、2004年のエリア毎及び全地点の出現種数の集計は、2012年の定量調査地点に対応する地点のみを用いた。2004年の調査では、上記定量調査地点の近傍及び、同一エリア内の植生調査地点で出現した底生生物は定性調査の結果と見なし、当該エリアの集計に加えた場合がある。種数の算出に用いたエリア内の地点は以下のとおり。

Aエリア：2004年（A1）、2012年（A1）

Bエリア：2004年（B1+B3）、2012年（B1+B3）

Cエリア：2004年（C2）、2012年（C2）

Dエリア：2004年（D2+D植生）、2012年（D2）

Eエリア：2004年（E2）、2012年（E2）

全地点：2004年、2012年それぞれ、上記エリアで対象とした全地点

表 6-4-36 鳥の海サイトの各調査エリアで確認された大型底生生物のうち、震災前後の調査（2004年、2012年）に共通して出現した種

門	綱	目	科	和名	Aエリア	Bエリア	Cエリア	Dエリア	Eエリア
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	ウミミナ科	ホソウミミナ				○	
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	マルスダレガイ科	アサリ	○	○	○		
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	ニッコウガイ科	サビシラトリ	○				
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	シオサザナミ科	イソシジミ	○	○	○	○	○
軟体動物門	二枚貝綱	ウミタケガイモドキ目	オキナガイ科	ソトオリガイ	○	○	○		○
軟体動物門	二枚貝綱	イガイ目	イガイ科	ムラサキイガイ		○		○	
節足動物門	軟甲綱	十脚目	モクスガニ科	ケフサイソガニ		○	○	○	○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	ムツハアリアケガニ科	アリアケモドキ	○			○	
節足動物門	軟甲綱	十脚目	テッポウエビ科	テッポウエビ		○	○		
節足動物門	軟甲綱	十脚目	スナモグリ科	ニホンスナモグリ	○	○	○	○	
節足動物門	軟甲綱	十脚目	スナガニ科	コメツキガニ				○	

表 6-4-37 鳥の海サイトの各調査エリアで確認された大型底生生物のうち、震災前調査（2004年）で未確認だが、震災後調査（2012年）で新たに確認された種

門	綱	目	科	和名	Aエリア	Bエリア	Cエリア	Dエリア	Eエリア
軟体動物門	腹足綱	後鰓目	ヘコミツララガイ科	コメツブガイ	○	○			
軟体動物門	腹足綱	後鰓目	カノコキセワタ科	ヤミヨキセワタ	○			○	
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	タマキビ科	タマキビ		○		○	
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	タマガイ科	サキグロタマツメタ	○	○			
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	マルスダレガイ科	オニアサリ			○		
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	ニッコウガイ科	ユウシオガイ	○	○	○		○
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	ニッコウガイ科	ヒメシラトリ			○		
軟体動物門	二枚貝綱	カキ目	イタボガキ科	マガキ		○	○	○	○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	ホンヤドカリ科	ユビナガホンヤドカリ	○	○	○	○	
節足動物門	軟甲綱	十脚目	テナガエビ科	Palaemon 属の1種		○			
節足動物門	軟甲綱	十脚目	コブシガニ科	マメコブシガニ				○	
節足動物門	軟甲綱	十脚目	ガザミ科	ガザミ		○			

表 6-4-38 鳥の海サイトの各調査エリアで、震災前調査（2004年）で確認された大型底生生物のうち、震災後調査（2012年）では未確認の種（表中の○は震災前調査での出現エリア）

門	綱	目	科	和名	Aエリア	Bエリア	Cエリア	Dエリア	Eエリア
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	カワザンショウ科	ヒラドカワザンショウ				○	
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	オリイレヨフバイ科	アラムシロ		○			
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	マルスダレガイ科	ハマグリ		○			
節足動物門	軟甲綱	十脚目	エビジャコ科	Crangon 属の1種		○			
節足動物門	軟甲綱	十脚目	アナジャコ	ヨコヤアナジャコ		○	○		
節足動物門	軟甲綱	十脚目	モクスガニ科	アシハラガニ				○	
節足動物門	軟甲綱	十脚目	スナガニ科	ヤマトオサガニ				○	○

## (14) 夷隅川

(1) サイト名	夷隅川	略号	TFISM
(2) 調査地の所在	千葉県いすみ市		
(3) 緯度・経度 (WGS84)	AU(潮間帯上部):35.2822N、140.4016E AL(潮間帯下部):35.2891N、140.4033E BU(潮間帯上部):35.2987N、140.4076E BL(潮間帯下部):35.2985N、140.4091E		
(4) 調査年月日	2012年7月19日		
(5) 調査者氏名	調査代表者:多留聖典(東邦大学)		
	調査者:海上智央(株式会社 DIV)		
	調査協力者:		
(6) 環境の概要	<p>夷隅川南側の旧河道である三軒屋川を A エリア、北側の潟湖を B エリアとした。</p> <p>A エリアは南北に延びる細い水路となっており、東岸のコンクリート護岸が続きその下に小規模なヨシ原が散在する地点を下部、南端部の護岸されておらずヨシ原と泥干潟が発達する地点を上部とした。この A エリア上部は 2003 年の調査の Line A St. 3 に、A エリア下部は同 Line A St. 1、2 に相当する地点である。上部の底質はほぼ泥で、表面にはオゴノリが繁茂していた。下部も泥質が強い砂泥であり、全国干潟調査での底質の「粗砂」とは大きく変わっていた。ヨシ原には竹竿が多く漂着していた。</p> <p>B エリアは 2003 年の調査の Line B に相当する地点である。本流と堤防で隔てられていたが、震災に伴う津波により堤防が決壊していた。小規模なヨシ原が発達しており、その周辺を上部、より潟湖の中心よりに下部のポイントをもうけた。底質は上部・下部とも表層がほぼ泥質で、10 cm ほど下に還元的な砂泥質が現れ、砂泥質を泥が被覆した状態となっていた。</p>		
(7) 底生生物の概要・特徴(震災前後の比較を含む)	<p>夷隅川サイトでは合計 42 種が記録され、うち A エリアで 33 種、B エリアでは 23 種が記録された。</p> <p>A エリアは定量調査では数種の多毛類と、ニッポンドロソコエビなど少数種のみであったが、定性調査においてはヨシ原に依存する、ベントス学会(2012)で「準絶滅危惧」とされるクイロカワザンショウやヒナタムシヤドリカワザンショウ(結果表には「ムシヤドリカワザンショウ」と表記)などを含むカワザンショウ科腹足類やベンケイガニ科、モクズガニ科のカニ類は 2003 年の調査と比較して、継続して出現が確認された。また数種のヨコエビ類や汽水性のイシマキも多く見られ、ベントス学会(2012)で「情報不足」とされるガタヅキや「準絶滅危惧」とされるイトメ、トリウミアカイソモドキも複数確認された。一方で 2003 年の調査において出現していたイソシジミやコメツキガニ、オサガニなどの砂底～砂泥底を好む種は全く見られず、泥が被覆したことによる影響を受けたことが示唆された。</p> <p>B エリアも定量調査においては数種の多毛類及びニッポンドロソコエビなど少数の種のみが確認された。定性調査では上部においては A エリア</p>		



	<p>同様にヨシ原に棲息するカワザンショウ科腹足類やベンケイガニ科、モクズガニ科のカニ類が継続して出現したが、下部においてはマガキ、<i>Gnorimosphaeroma</i> 属の一種、ヤマトオサガニが追加で見られたのみと生物相は貧弱であった。</p>
(8) その他特記事項	<p>夷隅川河口域は震災による津波で広範囲が泥に被覆され、砂質に棲息する種が激減したとの情報を、現地の近隣に在住する海洋生物研究者より得られた。</p>

調査地の地図



スケールは500mを表す。

●は、本業務（2012）による調査地点を表す。

▲は、第7回自然環境保全基礎調査（2003）による調査地点を表す。

Aエリアの景観、生物写真等



Aエリア上部全景



A エリア下部全景



A エリア上部近景



Aエリア下部近景



イシマキ



ヤマトシジミ



ニッポンドロソコエビ



ベンケイガニ

写真撮影：多留聖典



B エリアの景観、生物写真等



B エリア全景



B エリア堤防決壊部



B エリア上部



B エリア下部



B エリア底質 泥が 10cm 以上被覆



ヒラドカワザンショウ



ヤマトカワゴカイ



ヤマトオサガニ

写真撮影：多留聖典

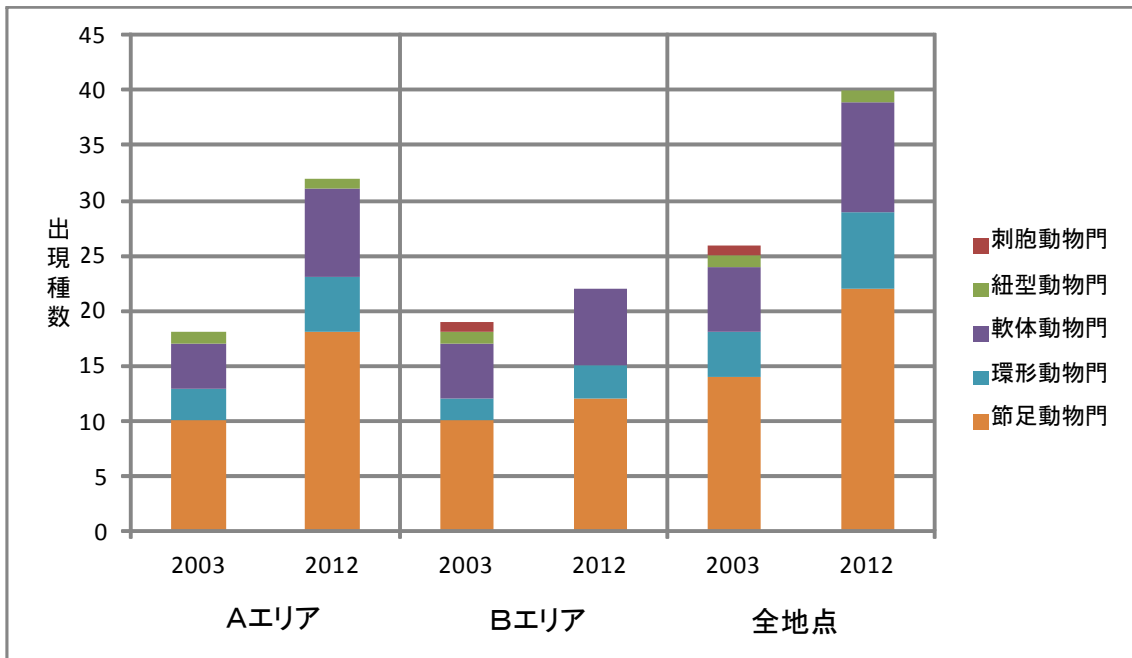


図 6-4-27 夷隅川サイトの各調査エリアで確認された底生生物の門別の種数を示す。第 7 回自然環境保全基礎調査（2003 年）と本業務による調査（2012 年）の結果を並列した<sup>※1</sup>。種数は定量調査・定性調査の結果を用いて算出し、植物は対象外とした<sup>※2</sup>。

※1：2003 年の定量調査では 2 mm 目の篩を用い、2012 年の定量調査では 1 mm 目の篩を用いている。そのため、2012 年はより小型の生物種（例：環形動物門の多毛類、節足動物門のヨコエビ類等）が多く出現していることに留意。

※2：2003 年と 2012 年では、同一エリア内の定量調査地点数が異なる（2003 年 > 2012 年）。2003 年のエリア毎及び全地点の出現種数の集計は、定量調査地点の近傍（調査枠外）及び、同一エリア内の植生調査地点で出現した底生生物は定性調査の結果と見なし、当該エリアの集計に加えた場合がある。

A エリア：2003 年（A1+A2+A3+A 植生）、2012 年（AU+AL）

B エリア：2003 年（B1+B2+B 植生）、2012 年（BU+BL）

全地点：2003 年、2012 年それぞれ、上記エリアで対象とした全地点



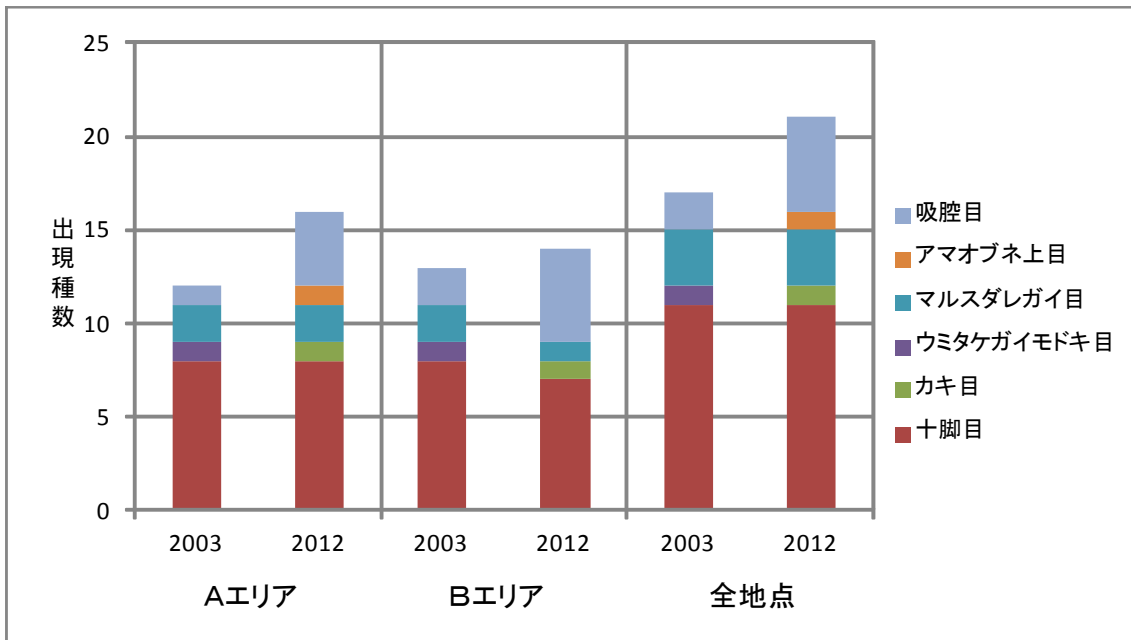


図 6-4-28 夷隅川サイトの各調査エリアで確認された、大型底生生物<sup>※1</sup>の目別出現種数を示す。第7回自然環境保全基礎調査(2003年)と本業務による調査(2012年)の結果を並列した。種数は定量調査・定性調査の結果を用いて算出した。

※1：軟体動物門（腹足綱一例：巻貝類、二枚貝綱一例：二枚貝類）と節足動物門（軟甲綱十脚目一例：カニ類・スナモグリ類・アナジャコ類等）を対象とした。

※2：2003年と2012年では、同一エリア内の定量調査地点数が異なる（2003年>2012年）。2003年のエリア毎及び全地点の出現種数の集計は、定量調査地点の近傍（調査枠外）及び、同一エリア内の植生調査地点で出現した底生生物は定性調査の結果と見なし、当該エリアの集計に加えた場合がある。種数の算出に用いたエリア内の地点は以下のとおり。

Aエリア：2003年（C1+C2+C3）、2012年（AU+AL）

Bエリア：2003年（B1+B2+B植生）、2012年（BU+BL）

全地点：2003年、2012年それぞれ、上記エリアで対象とした全地点

表 6-4-39 夷隅川サイトの各調査エリアで確認された大型底生生物のうち、震災前後の調査（2003年、2012年）に共通して出現した種

門	綱	目	科	和名	Aエリア	Bエリア
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	カワザンショウ科	ヒラドカワザンショウ	○	○
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	カワザンショウ科	クリイロカワザンショウ	○	○
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	シオサザナミ科	イソシジミ		○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	モクズガニ科	ケフサイソガニ	○	○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	モクズガニ科	アシハラガニ	○	○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	ベンケイガニ科	カクベンケイガニ	○	
節足動物門	軟甲綱	十脚目	ベンケイガニ科	アカテガニ		○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	スナガニ科	ヤマトオサガニ	○	○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	スナガニ科	チゴガニ	○	○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	スナガニ科	コメツキガニ		○

表 6-4-40 夷隅川サイトの各調査エリアで確認された大型底生生物のうち、震災前調査（2003年）で未確認だが、震災後調査（2012年）で新たに確認された種

門	綱	目	科	和名	Aエリア	Bエリア
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	カワザンショウ科	ムシヤドリカワザンショウ	○	○
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	カワザンショウ科	カワザンショウガイ	○	○
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	ウミミナ科	ホソウミミナ		○
軟体動物門	腹足綱	アマオブネ上目	アマオブネ科	イシマキ	○	
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	シジミ科	ヤマトシジミ	○	
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	ウロコガイ科	ガタツキ	○	
軟体動物門	二枚貝綱	カキ目	イタボガキ科	マガキ	○	○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	モクズガニ科	トリウミアカイソモドキ	○	
節足動物門	軟甲綱	十脚目	ベンケイガニ科	ベンケイガニ	○	
節足動物門	軟甲綱	十脚目	ベンケイガニ科	クロベンケイガニ	○	
節足動物門	軟甲綱	十脚目	テッポウエビ科	インテッポウエビ近似種		○

表 6-4-41 夷隅川サイトの各調査エリアで、震災前調査（2003年）で確認された大型底生生物のうち、震災後調査（2012年）では未確認の種（表中の○は震災前調査での出現エリア）

門	綱	目	科	和名	Aエリア	Bエリア
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	シジミ科	Corbicula 属の1種	○	
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	マルスダレガイ科	アサリ		○
軟体動物門	二枚貝綱	ウミタケガイモドキ目	オキナガイ科	ソトオリガイ	○	○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	スナモグリ科	ニホンスナモグリ		○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	アナジャコ科	ヨコヤアナジャコ	○	
節足動物門	軟甲綱	十脚目	スナガニ科	スナガニ		○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	スナガニ科	オサガニ	○	

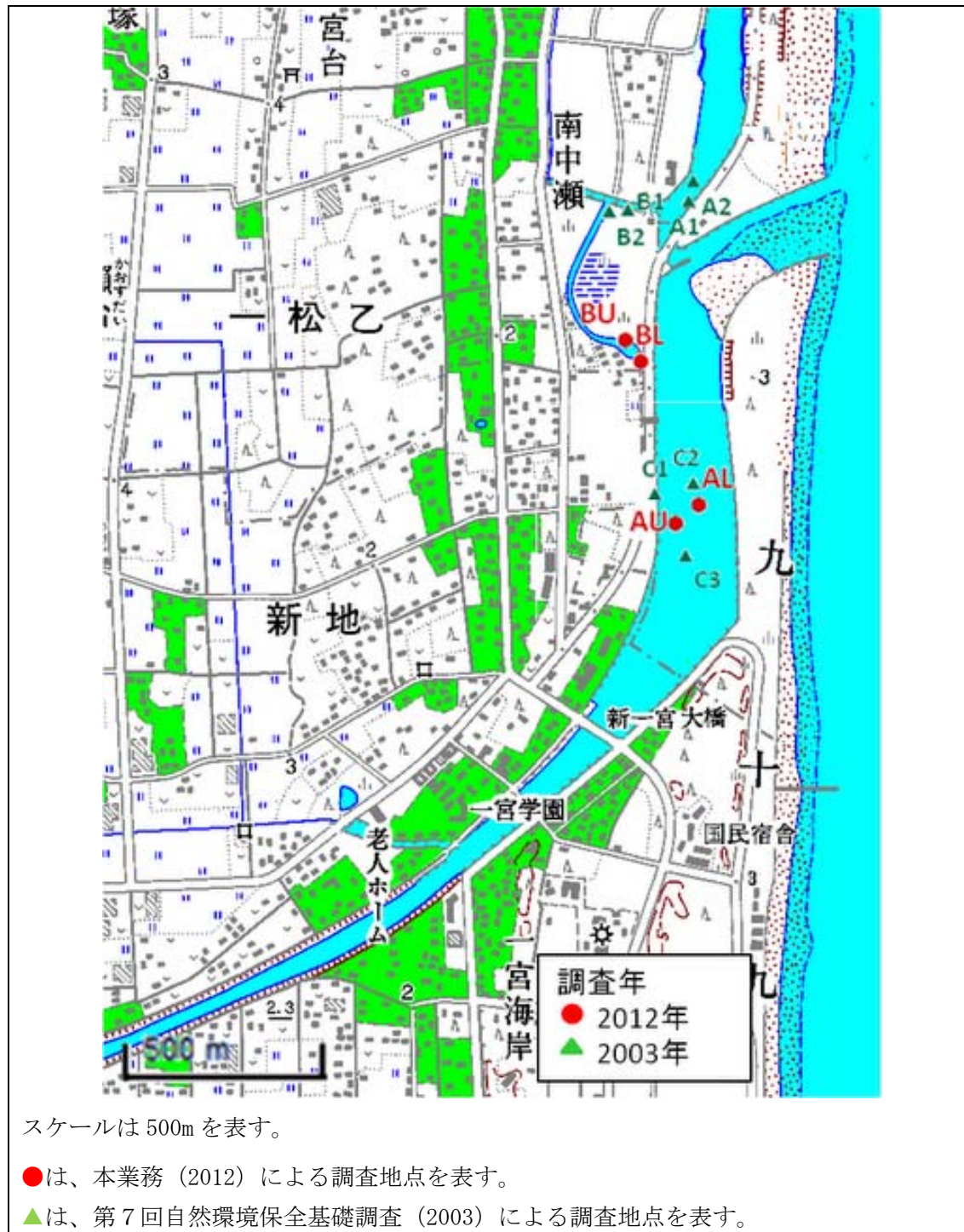
## (15) 一宮川

(1) サイト名	一宮川	略号	TFICN
(2) 調査地の所在	千葉県長生郡長生村		
(3) 緯度・経度 (WGS84)	AU(潮間帯上部):35.3881N、140.3891E AL(潮間帯下部):35.3884N、140.3895E BU(潮間帯上部):35.3909N、140.3879E BL(潮間帯下部):35.3906N、140.3881E		
(4) 調査年月日	2012年7月18日		
(5) 調査者氏名	調査代表者:多留聖典(東邦大学)		
	調査者:海上智央(株式会社DIV)		
	調査協力者:		
(6) 環境の概要	<p>房総半島東岸の九十九里浜に注ぐ一宮川の本流岸(A エリア)及び水門でつながる塩性湿地(B エリア)を測点として設定した。</p> <p>A エリアは2003年の調査におけるLine Cとほぼ同地点で、九十九里浜に直接開口するため、潮汐及び波浪の影響を強く受ける地形である。コンクリート堤防により護岸されており、直下に小規模なヨシ原が見られ、その周辺に上部のポイントを設置し、本流河道際に下部のポイントを設置した。底質は砂質の強い砂泥底で、特に上部において酸化層は薄く、表層から数cm下は黒色の還元層となっていた。</p> <p>B エリアは2003年の調査におけるLine Bとほぼ同地点で、狭い水門を隔てて一宮川に連絡している水路際の民家直近に上部、その中洲から対岸に下部のポイントを設置した。岸边には直近まで民家がある一方で、対岸には大規模にヨシ原が発達していた。底質は砂泥底であるが比較的硬くしまっており、震災時の津波の影響で細い水門から強い流れを受けた箇所では岸が大きく浸食されて土からヨシの根が露出していた。</p>		
(7) 底生生物の概要・特徴(震災前後の比較を含む)	<p>一宮川全体を通じた出現種数は27種で、うちA エリアで24種、B エリアで18種であった。定量調査では少数種の多毛類とニッポンドロソコエビが得られたのみで、定性調査ではヨシ原依存性の高い、ベントス学会(2012)で「準絶滅危惧」とされるクリイロカワザンショウやヒナタムシヤドリカワザンショウ(結果表には「ムシヤドリカワザンショウ」と表記)などを含むカワザンショウガイ科の腹足類やベンケイガニ科・モクスガニ科のカニ類が多くを占めていた。</p> <p>2003年に行われた調査の結果と比較して、A エリアではカワゴカイ属や<i>Notomastus</i>属の一種(=シダレイトゴカイ?)が優占しており、あまり大きな変化は見られない。一方でB エリアにおいては、埋生生の多毛類はイトメやスピオ科、ケヤリムシ科が、さらに十脚類のヨコヤアナジャコ、チゴガニ、ヤマトオサガニも確認されないなど、泥底への依存性が高い種群が全く確認されず、これらは津波による急峻な流れにより泥質が流去したことが原因と推定された。またB エリアでは記録されていなかった、周辺の砂質底で多産とされていた二枚貝のイソジミが優占していた。また、定性調査におい</p>		

	<p>て先述のようにヨシ原依存性の高いカワザンショウ類やカニ類の種が継続して出現しており、ヨシの根や茎によるシェルター効果が現れたものと考えられた。</p>
(8) その他特記事項	<p>B エリアの民家下は激しく浸食されており、砕石を入れた袋がおかれていた。また B エリアに隣接する空地は、津波によりほぼ 10 m×20 m の範囲が浸食されていた。</p> <p>本調査に先立ち 2012 年 3 月に A エリア周辺を調査しているが、そのときは本調査においては確認されていないチョウセンハマグリ、イイダコ(卵)などが見られたが、より下流でチョウセンハマグリは観察された。</p>



調査地の地図





A エリアの景観、生物写真等



Aエリア上部植生帯景観



A エリア上部景観



A エリア下部景観



カワザンショウガイ



*Notomastus* 属の一種



ヒメハマトビムシ



カクベンケイガニ



コメツキガニ

写真撮影：多留聖典



B エリアの景観、生物写真等

 <p>B エリア全景 (水門から)</p>	 <p>B エリア全景 (岸から)</p>
 <p>B エリア上部景観 浸食部</p>	 <p>B エリア下部景観</p>
 <p>クリイロカワザンショウ</p>	 <p>(ヒナタ) ムシヤドリカワザンショウ</p>
 <p>(ワスレ) イソシジミ</p>	 <p>ケフサイソガニ</p>

写真撮影：多留聖典

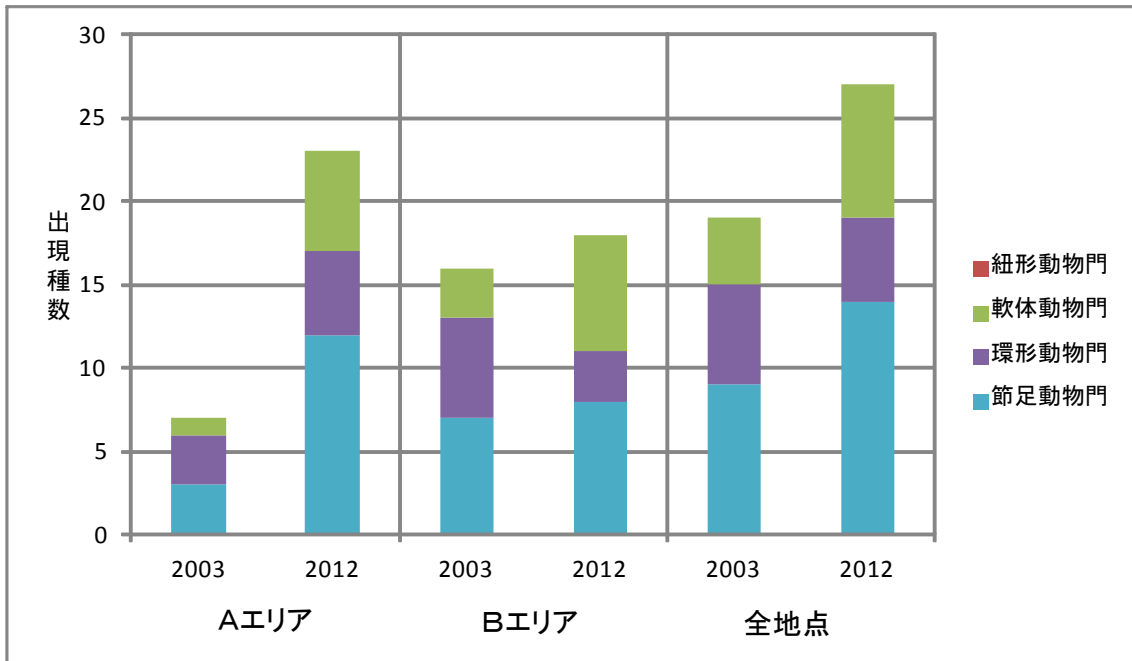


図 6-4-29 一宮川サイトの各調査エリアで確認された底生生物の門別の種数を示す。第 7 回自然環境保全基礎調査（2003 年）と本業務による調査（2012 年）の結果を並列した<sup>※1</sup>。種数は定量調査・定性調査の結果を用いて算出し、植物は対象外とした<sup>※2</sup>。

※1：2003 年の定量調査では 2mm 目の篩を用い、2012 年の定量調査では 1mm 目の篩を用いている。そのため、2012 年はより小型の生物種（例：環形動物門の多毛類、節足動物門のヨコエビ類等）が多く出現していることに留意。

※2：2003 年と 2012 年では、同一エリア内の定量調査地点数が異なる（2003 年＞2012 年）。2003 年のエリア毎及び全地点の出現種数の集計は、定量調査地点の近傍（調査枠外）及び、同一エリア内の植生調査地点で出現した底生生物は定性調査の結果と見なし、当該エリアの集計に加えた場合がある。種数の算出に用いたエリア内の地点は以下のとおり。

A エリア：2003 年 (C1+C2+C3)、2012 年 (AU+AL)

B エリア：2003 年 (B1+B2+B 植生)、2012 年 (BU+BL)

全地点：2003 年、2012 年それぞれ、上記エリアで対象とした全地点

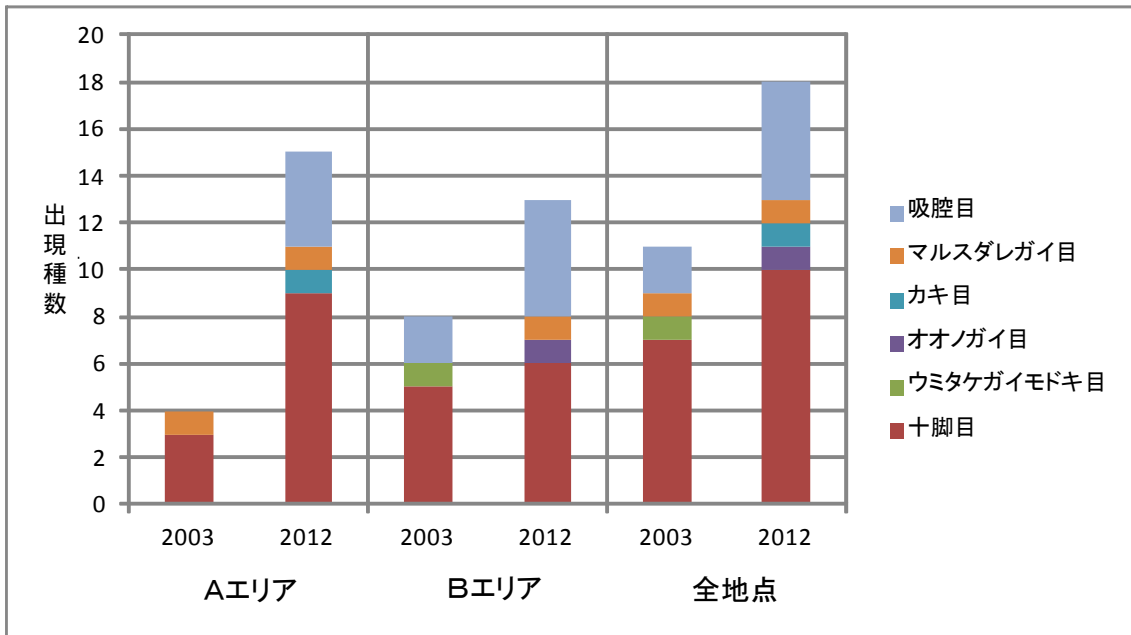


図 6-4-30 一宮川サイトの各調査エリアで確認された、大型底生生物<sup>※1</sup>の目別出現種数を示す。第7回自然環境保全基礎調査(2003年)と本業務による調査(2012年)の結果を並列した。種数は定量調査・定性調査の結果を用いて算出した<sup>※2</sup>。

※1：軟体動物門（腹足綱一例：巻貝類、二枚貝綱一例：二枚貝類）と節足動物門（軟甲綱十脚目一例：カニ類・スナモグリ類・アナジャコ類等）を対象とした。

※2：2003年と2012年では、同一エリア内の定量調査地点数が異なる（2003年>2012年）。2003年のエリア毎及び全地点の出現種数の集計は、定量調査地点の近傍（調査枠外）及び、同一エリア内の植生調査地点で出現した底生生物は定性調査の結果と見なし、当該エリアの集計に加えた場合がある。種数の算出に用いたエリア内の地点は以下のとおり<sup>※3</sup>。

Aエリア：2003年（C1+C2+C3）、2012年（AU+AL）

Bエリア：2003年（B1+B2+B植生）、2012年（BU+BL）

全地点：2003年、2012年それぞれ、上記エリアで対象とした全地点

※3：本サイトでは、2003年調査のCエリアが、2012年調査のAエリアに対応している。



表 6-4-42 一宮川サイトの各調査エリアで確認された大型底生生物のうち、震災前後の調査（2003年、2012年）に共通して出現した種

門	綱	目	科	和名	Aエリア	Bエリア
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	カワザンシヨウ科	ヒラドカワザンシヨウ	○	○
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	カワザンシヨウ科	クリイロカワザンシヨウ	○	○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	モクスガニ科	ケフサイソガニ	○	○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	モクスガニ科	アシハラガニ	○	○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	ベンケイガニ科	クロベンケイガニ	○	○

表 6-4-43 一宮川サイトの各調査エリアで確認された大型底生生物のうち、震災前調査（2003年）で未確認だが、震災後調査（2012年）で新たに確認された種

門	綱	目	科	和名	Aエリア	Bエリア
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	カワザンシヨウ科	ムシヤドリカワザンシヨウ	○	○
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	カワザンシヨウ科	キントンイロカワザンシヨウ		○
軟体動物門	腹足綱	吸腔目	カワザンシヨウ科	カワザンシヨウガイ	○	○
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	シオサザナミ科	イソシジミ	○	○
軟体動物門	二枚貝綱	カキ目	イタボガキ科	マガキ	○	
軟体動物門	二枚貝綱	オオノガイ目	オオノガイ科	オオノガイ		○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	モクスガニ科	モクスガニ	○	
節足動物門	軟甲綱	十脚目	モクスガニ科	トリウミアカイソモドキ	○	
節足動物門	軟甲綱	十脚目	モクスガニ科	タカノケフサイソガニ	○	
節足動物門	軟甲綱	十脚目	ベンケイガニ科	クシテガニ		○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	ベンケイガニ科	カクベンケイガニ	○	○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	ベンケイガニ科	アカテガニ	○	○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	コメツキガニ科	コメツキガニ	○	

表 6-4-44 一宮川サイトの各調査エリアで、震災前調査（2003年）で確認された大型底生生物のうち、震災後調査（2012年）では未確認の種（表中の○は震災前調査での出現エリア）

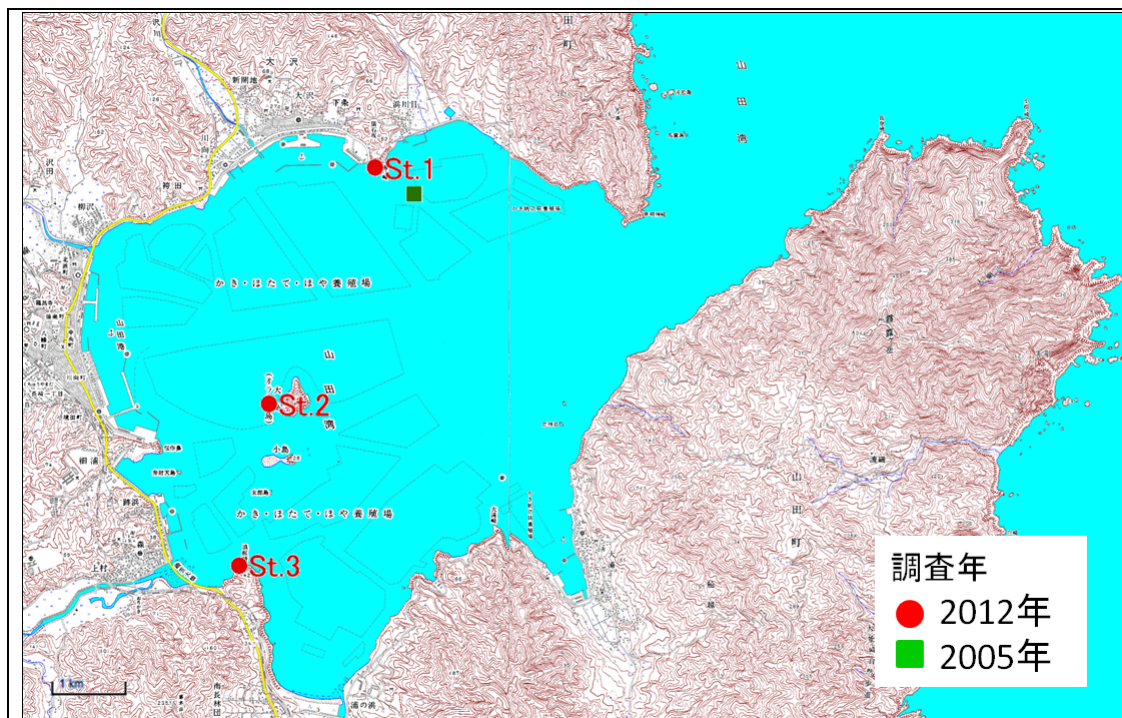
門	綱	目	科	和名	Aエリア	Bエリア
軟体動物門	二枚貝綱	マルスダレガイ目	ニッコウガイ科	サビシラトリ	○	
軟体動物門	二枚貝綱	ウミタケガイモドキ目	オキナガイ科	ソトオリガイ		○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	エビジャコ科	Crangon 属の1種	○	
節足動物門	軟甲綱	十脚目	アナジャコ科	ヨコヤアナジャコ		○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	スナガニ科	チゴガニ		○
節足動物門	軟甲綱	十脚目	スナガニ科	ヤマトオサガニ		○

## 4.2 アマモ場調査

## (1) 山田湾

(1) サイト名	山田湾	略号	SBYMD
(2) 調査地の所在	岩手県下閉伊郡山田町		
(3) 緯度・経度 (WGS84)	St.1(大沢地区沖) St.1d(39.4799N 、 141.9829E)、St.1s(39.4803N 、 141.9832E) St.2(大島沖) St.2d(39.4618N 、 141.9735E)、St.2s(39.4623N 、 141.9738E) St.3(織笠川河口沖) St.3d(39.4495N 、 141.9695E)、St.3s(39.4494N 、 141.9695E)		
(4) 調査年月日	2012年 10月3日		
(5) 調査者氏名	調査代表者:仲岡雅裕(北海道大学)		
	調査者:山田勝雅(国立環境研究所)、望月佑一(京都大学)		
	調査協力者:三陸やまだ漁協		
(6) 調査方法	目視による種構成・被度調査		
(7) 環境の概要	<p>山田湾は、陸中海岸国立公園のほぼ中央に位置するリアス式湾の1つである。海岸は太平洋に面した東側が主に岩礁域であるのに対し、西部の湾奥部は砂底が広がっている。湾口部が狭いため、周辺の湾に比較すると湾内部の波浪が低い点が特徴になっている。湾内の浅海域にはアマモ場、ガラモ場、コンブ林が形成されている。また湾奥部ではカキなど貝類等の養殖施設が設置されている。</p>		
(8) アマモ場の概要・特徴 (震災前後の比較を含む)	<p>岩手県大槌町にある東京大学海洋研究所国際沿岸研究センターを利用した長年の調査研究により、山田湾内のアマモ場にはスゲアマモ、アマモの2種が分布することがわかっている。アマモ、スゲアマモ共に水深2～15m に分布する。波あたりの弱い砂泥底の海底が広く分布するため、スゲアマモの良好な個体群が存在する。このため、三陸沿岸海域のアマモ場の中でも重要であると考えられる。</p> <p>本調査では、震災前と同様にスゲアマモとアマモの生息を確認したが、その生息状況は、アマモ場により異なっていた。湾北部の大沢周辺、及び湾中央部の大島周辺のアマモ場では、アマモ及びスゲアマモが震災前と同様に密生していたが、湾南部の織笠川河口沖では、分布面積が狭まり、シュート密度も低い傾向が観察された。この変異には津波による攪乱が湾内のサイトにより異なっていたことが関連している可能性があり、今後のアマモ場の推移を注意深く監視していく必要がある。</p>		
(9) その他特記事項	特になし		

調査地の地図



スケールは1 km を表す。

●は、本業務（2012）による調査地で、円内に調査地点がある。

■は、第7回自然環境保全基礎調査（2005）による調査地点を表す。

調査サイト全景

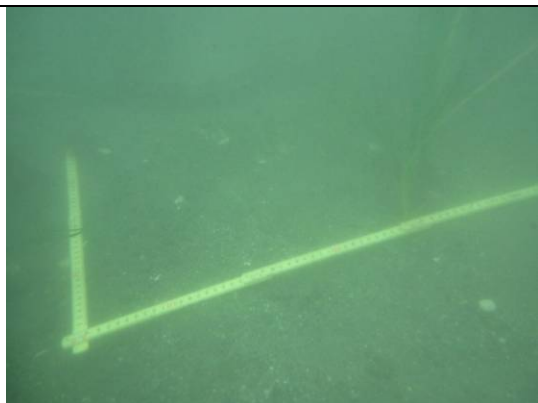


調査サイト全景  
(山田湾大沢地区沖、陸から海を臨む)



調査サイト全景  
(山田湾大沢地区沖、海から陸を臨む)

水中の景観



コドラート写真  
(山田湾織笠川沖アマモ場)



調査風景写真  
(山田湾大島沖アマモ場)

代表的なコドラート



水中景観  
(スゲアマモ植生、山田湾大沢地区沖アマモ場)



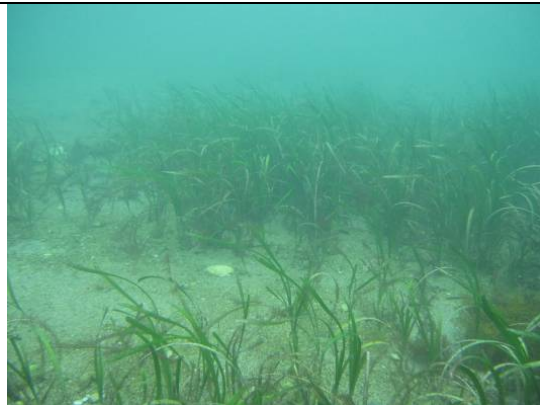
水中景観  
(がれきが残存する海底、山田湾大沢地区沖)



主要大型動植物



スゲアマモ  
(山田湾大島沖アマモ場)



アマモ  
(山田湾大沢地区沖アマモ場)



スゲアマモ、実生が生育した個体  
(山田湾大沢地区沖アマモ場)



ホンダワラ類  
(山田湾大沢地区沖アマモ場)



ウミタナゴ  
(山田湾大島沖アマモ場)



スゲアマモとマヒトデ  
(山田湾大島沖アマモ場)

写真撮影：仲岡雅裕

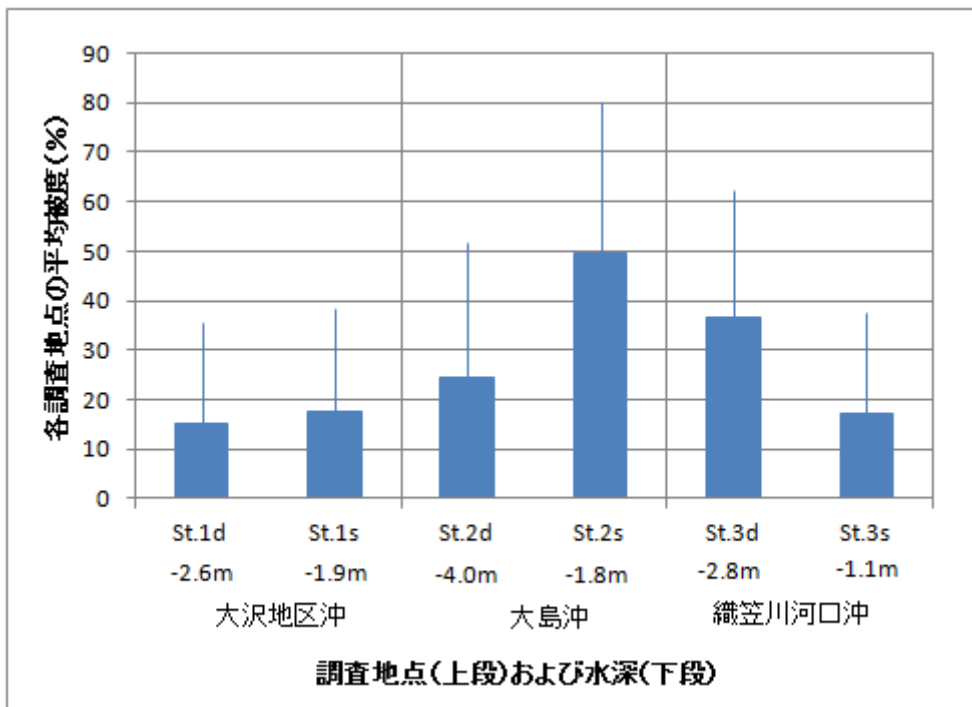


図 6-4-31 山田湾サイトの各調査地点（直径 20 m 程度の範囲）における海草被度。平均被度は各調査地点で無作為に 20 個の方形枠を配置し、それぞれの方角枠の被度の平均と標準偏差を示す。

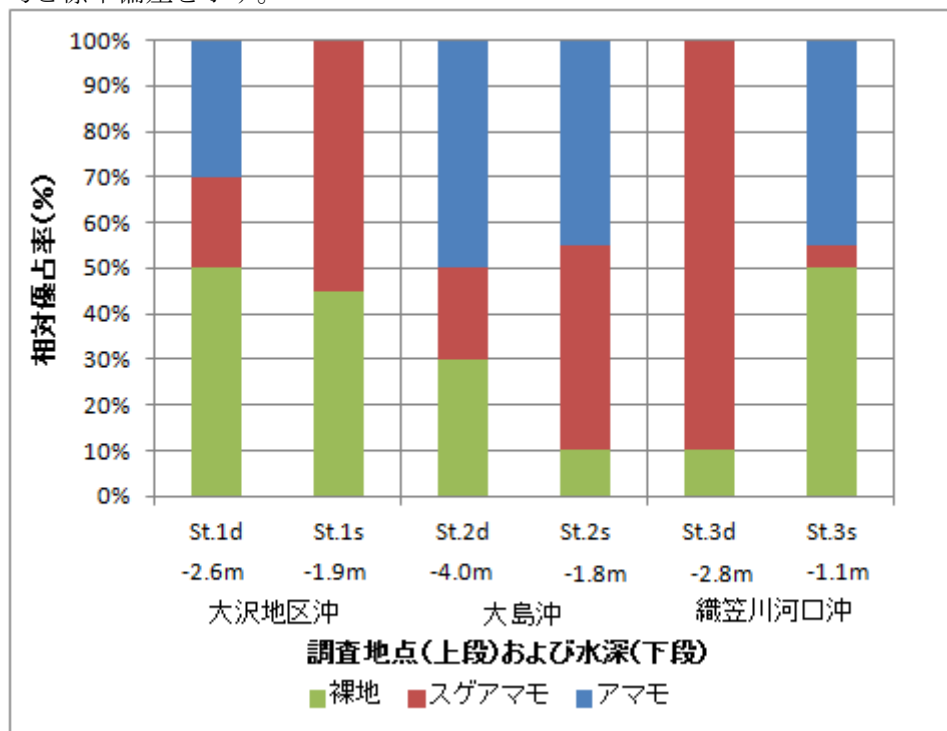
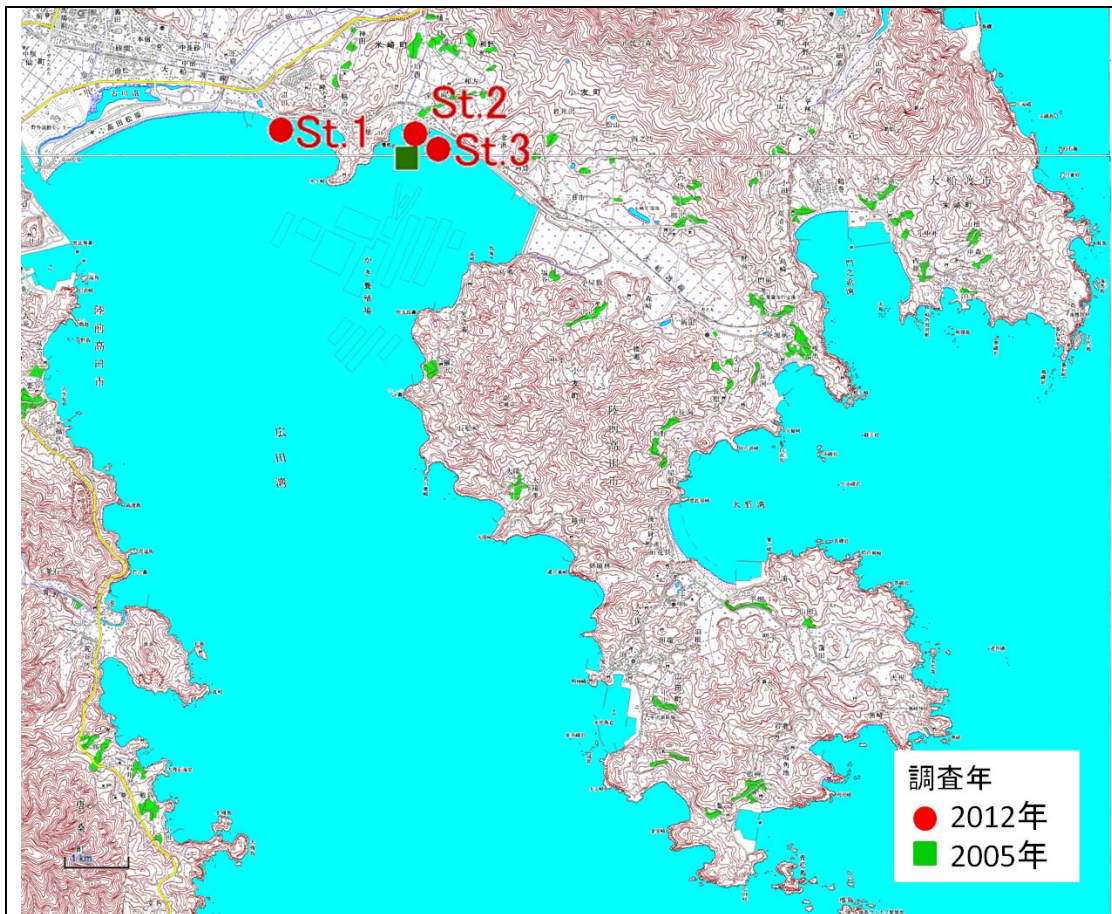


図 6-4-32 山田湾サイトの各調査地点（直径 20 m 程度の範囲）における海草種の相対優占率。相対優占率は各調査地点で無作為に 20 個の方形枠を配置し、それぞれの方角枠で優占していた海草種の出現率を示す。全く海草が観察されなかった場合は裸地、複数の種が同程度の被度で観察され 1 種のみが優占していなかった場合は混合優占とした。

## (2) 広田湾

(1) サイト名	広田湾	略号	SBHRT
(2) 調査地の所在	岩手県陸前高田市		
(3) 緯度・経度 (WGS84)	St.1(高田松原沖) St.1d(39.0032N 、 141.6465E)、St.1s(39.0051N 、 141.6489E) St.2(米崎沖) St.2d(39.0024N 、 141.6668E)、St.2s(39.0046N 、 141.6689E) St.3(両替沖) St.3d(39.0005N 、 141.6700E)、St.3s(39.0021N 、 141.6726E)		
(4) 調査年月日	2012年 9月3日		
(5) 調査者氏名	調査代表者:仲岡雅裕(北海道大学)		
	調査者:山田勝雅(国立環境研究所)、大島宗明、小玉志穂子(ダイビング ステージ・アリエル)		
	調査協力者: 広田湾漁協米崎支所		
(6) 調査方法	目視による種構成・被度調査		
(7) 環境の概要	<p>陸中海岸国立公園の南端部に位置する広田湾は、リアス式の湾であり、南東方向で太平洋に面している。環境庁の第4回自然環境保全基礎調査(1991)により当地には三陸地域でも最大規模の面積のアマモ場の存在が報告されており、周辺域のアマモ場群集のソースとして機能している可能性があり、非常に重要な存在であると考えられる。</p>		
(8) アマモ場の概要・特徴(震災前後の比較を含む)	<p>本調査では、広田湾奥のアマモ場で潜水調査を行った。2005年の調査においては、アマモとタチアマモ2種の分布が確認され、アマモは水深3m以浅に、タチアマモはそれより深い海域に分布しており、その境界は比較的明瞭であった。いずれの種も連続的に分布しており、密度、現存量共に非常に高いことが判明した。</p> <p>震災後の本年度の調査では、震災前と同様にタチアマモとアマモの生息を確認したが、その生息状況は、震災前と異なっていた。アマモとタチアマモの分布域境界深度は不明慮で深場にもアマモが出現すると共に、陸側にもタチアマモが出現する場合も確認された。この変異には津波による攪乱と地盤地下が湾内のサイトにより異なっていたことが関連している可能性があり、今後のアマモ場の推移を注意深く監視していく必要がある。</p>		
(9) その他特記事項	特になし。		

調査地の地図



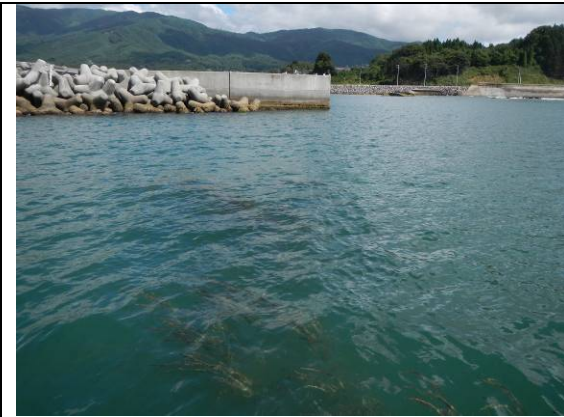
スケールは1 km を表す。

●2012年 は、本業務による調査地で、円内に調査地点がある。

■2005年 は、第7回自然環境保全基礎調査による調査地点を表す。



調査サイト全景



調査サイト全景  
(広田湾高田松原岸側、陸を臨む。手前にタチアマモの花株が見える)



調査サイト全景  
(広田湾米崎岸側、海から陸を臨む)

水中の景観



水中景観  
(広田湾両替沖側。混生場)

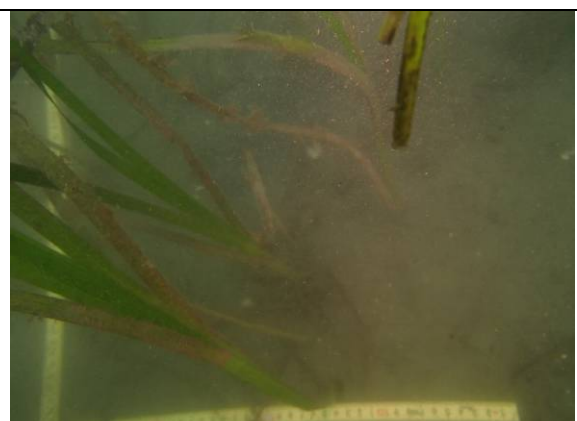


水中景観  
(広田湾米崎沖\_混生場)

代表的なコドラート



コドラート写真  
(広田湾織両替岸アマモ場)



コドラート写真  
(広田湾織両替沖アマモ場)

主要大型動植物

 <p>アマモ (広田湾両替岸)</p>	 <p>アマモにエゾチグサが乗る (広田湾両替岸側)</p>
 <p>マヒトデ (広田湾両替沖側 混生場)</p>	 <p>ウミウシ類 (広田湾両替沖側 混生場)</p>
 <p>ウミタナゴ (広田湾両替沖側 混生場)</p>	 <p>ハゼ類 (広田湾両替沖 混生場)</p>

写真撮影：山田勝雅、大島宗明、小玉志穂子

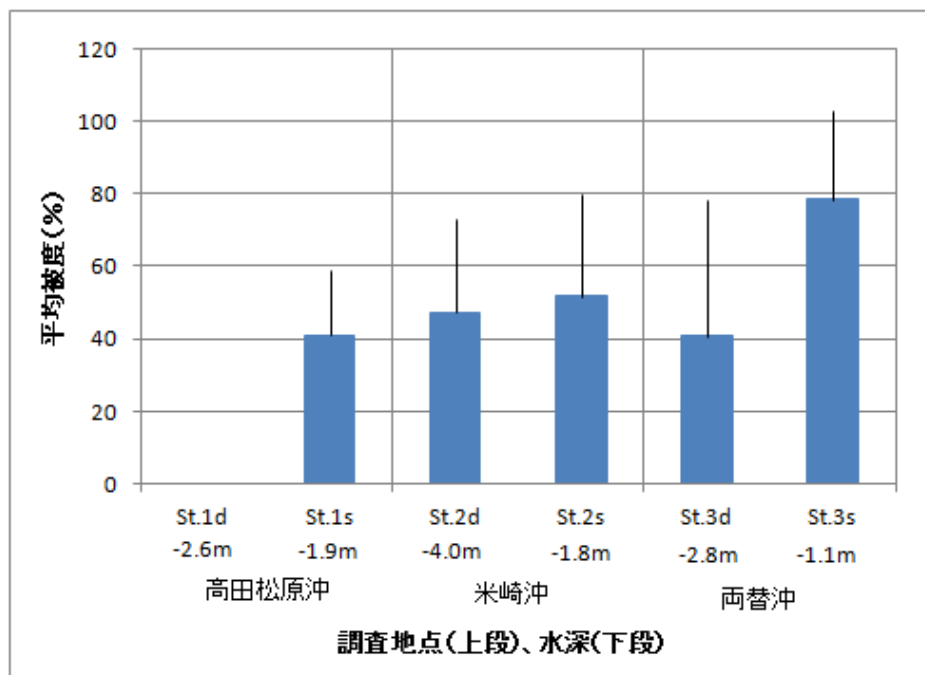


図 6-4-33 広田湾サイトの各調査地点（直径 20 m 程度の範囲）における海草被度。平均被度は各調査地点で無作為に 20 個の方形枠を配置し、それぞれの方角枠の被度の平均と標準偏差を示す。水深は、最低水面 CDL を基準とした補正水深。

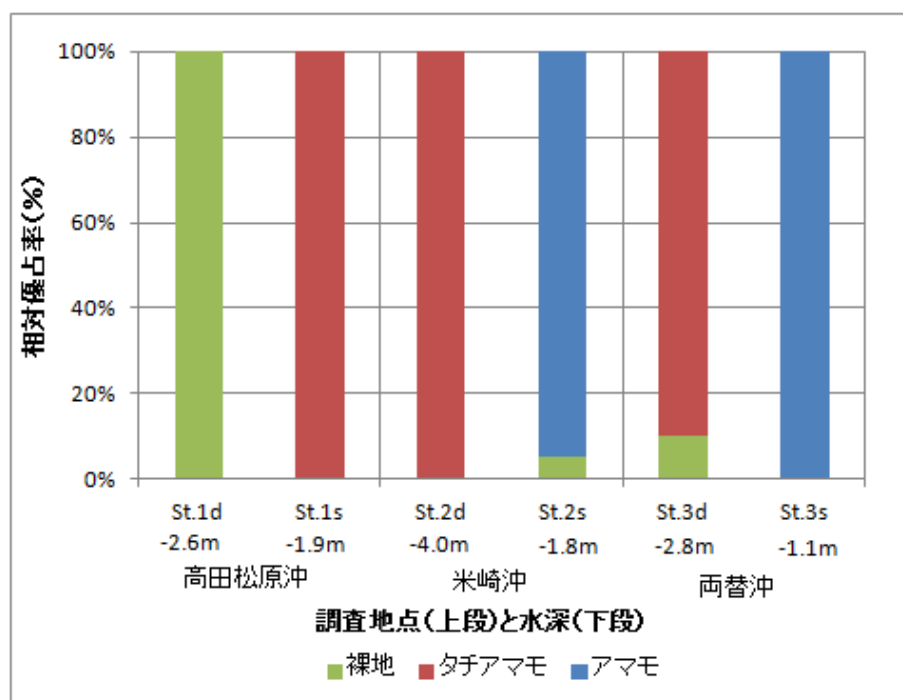


図 6-4-34 広田湾サイトの各調査地点（直径 20 m 程度の範囲）における海草種の相対優占率。相対優占率は各調査地点で無作為に 20 個の方形枠を配置し、それぞれの方角枠で優占していた海草種の出現率を示す。全く海草が観察されなかった場合は裸地、複数の種が同程度の被度で観察され 1 種のみが優占していなかった場合は混合優占とした。水深は、最低水面 CDL を基準とした補正水深。

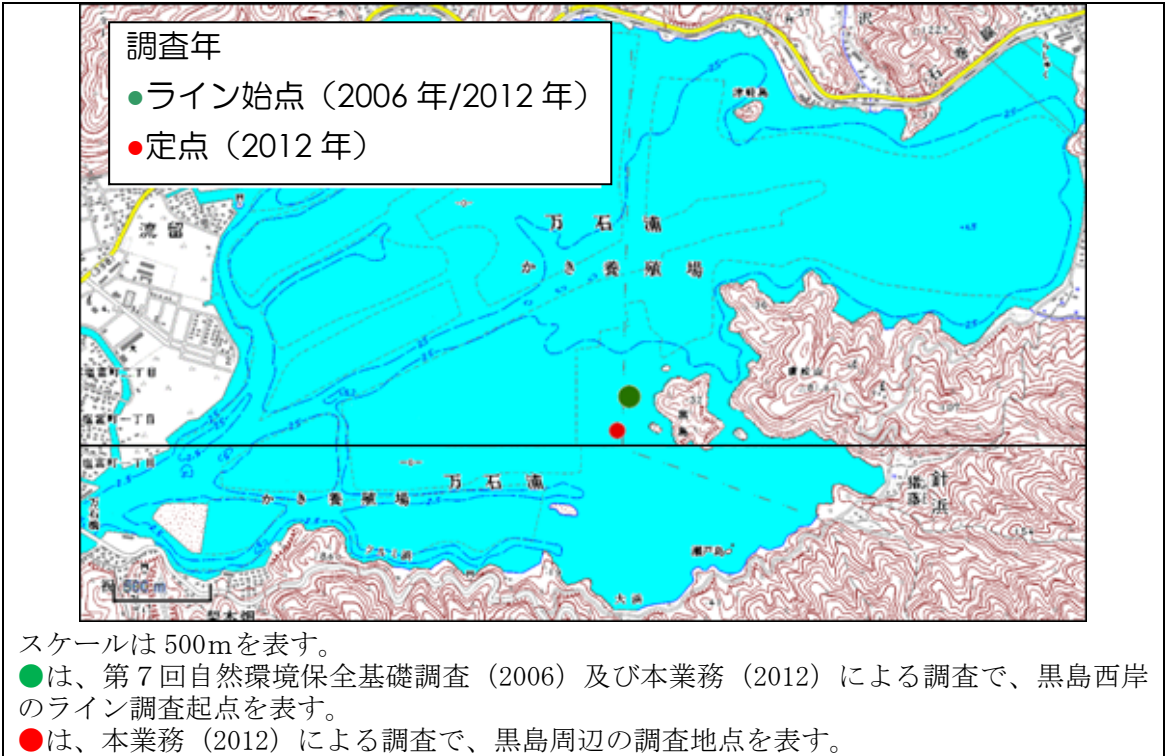
## (3) 万石浦

(1) サイト名	万石浦	略号	SBMNG
(2) 調査地の所在	宮城県石巻市、牡鹿郡女川町		
(3) 緯度・経度 (WGS84)	黒島西岸調査ライン起点:38.4213N、141.4013E 黒島周辺:38.4195N、141.4007E		
(4) 調査年月日	2012年8月7日		
(5) 調査者氏名	調査代表者:玉置 仁(石巻専修大学)		
	調査者:山田勝雅(国立環境研究所)、徳岡誠人(日本クニヤ(株))、 福田民治((有)フクダ海洋企画)		
	調査協力者:米花 正三(日本クニヤ(株))、 宮城県漁業協同組合女川町針浜支所		
(6) 調査方法	「第7回自然環境保全基礎調査重点調査」手法に一部準ずる		
(7) 環境の概要	<p>黒島西岸(100mのライン調査):万石浦黒島を後背地とする本地点では、岸から5m離れた場所までは岩礁域となるが、それより沖側においてはD.L.水深-1.8m~-2.2mの範囲でなだらかな泥場が広がっていた。水深勾配に関しては、震災前に比べて地盤が約0.9mと低下しており、また2006年に実施された第7回自然環境保全基礎調査(重点調査)時と比べて、軟泥のさらなる集積が観察された(Personal communication)。なお2012年8月の本調査地点の底質に関しては、シルト分が<math>51.8 \pm 1.5\%</math>、強熱減量が<math>12.5 \pm 0.1\%</math>、硫化物濃度が<math>0.7 \pm 0.1 \text{ mg g d.w.}^{-1}</math>であった(Unpublished data)。アマモの分布域に関しては、震災後大幅に縮小し、岸から40m離れた場所のわずかな範囲においてのみ、草体の生育が観察された。重点調査時に濃密なアマモ群落認められた場所(起点から約70m離れた地点)では、2006年12月の栄養株密度が17株/<math>0.25 \text{ m}^2</math>であったのに対して、震災後においては消滅し、栄養株・花枝ともに0株/<math>0.25 \text{ m}^2</math>となった。</p> <p>黒島周辺:漁協管轄のアサリ場周辺において、アマモの生育が確認された(生育下限:D.L.-0.9m)。本地点におけるアマモの栄養株密度は4株/<math>0.25 \text{ m}^2</math>、花枝密度は0株/<math>0.25 \text{ m}^2</math>、栄養株の最大草丈は<math>87.6 \pm 23.2 \text{ cm}</math>であった。</p>		
(8) アマモ場の概要・特徴(震災前後の比較を含む)	<p>2006年12月に行った黒島西岸の調査では、岸そばから97mにかけてアマモの分布域が確認されたが、震災後には群落が大幅に消失し、岸から約40m離れた場所のわずかな範囲においてのみ草体の生育が見られた。また震災により地盤が約0.9m沈下し、軟泥の集積が認められた。</p> <p>万石浦では、湾中央部の南側で震災後、1ha程度のアマモ場を観察しており(Unpublished data)、宮城県内でも大規模群落が残存する貴重な海域であると推察される。しかし黒島西岸のように、群落が大幅に縮小している場所もあり、震災のダメージを少なからず受けていることがこの度の調査により明らかとなった。なお本地点とは別に、万石浦北西部と東部、大浜地先におけるアマモ場の減少を目視確認している。さらに2011年6月から2012年にかけて、残存していたアマモ場も縮小傾向にあり(Personal</p>		



	<p>communication)、今後、湾内におけるアマモの大規模群落を持続的に維持されるかどうか不明であることを関係者の多くが危惧する現状にある。以上のことから、万石浦のアマモ場を保全していく上で、震災後に残存するアマモ群落の監視、ならびに減少した場所における回復状況のモニタリングが重要であると考えられた。特に残存するアマモ群落よりも深所に位置するため水中光量が低く、かつ軟泥の集積で底質基盤が不安定であると推察される黒島西岸でアマモ場が自律的に再生するのであれば、光環境と底質の安定性の面でより好適な場所にある浅所のアマモ群落に関しても、今後の回復が期待しうると考えられた。</p>
<p>(9) その他特記事項</p>	<p>万石浦のアマモ場に関しては、東北区水産研究所資源生産部の村岡氏らを中心に精力的な調査研究が行われている。このことから、今後、彼らとの研究協力体制を構築し、共同調査、ならびにデータの共有化を図っていくことが、万石浦のアマモ場の保全を目的とした調査・研究を進める上で肝要といえよう。</p>

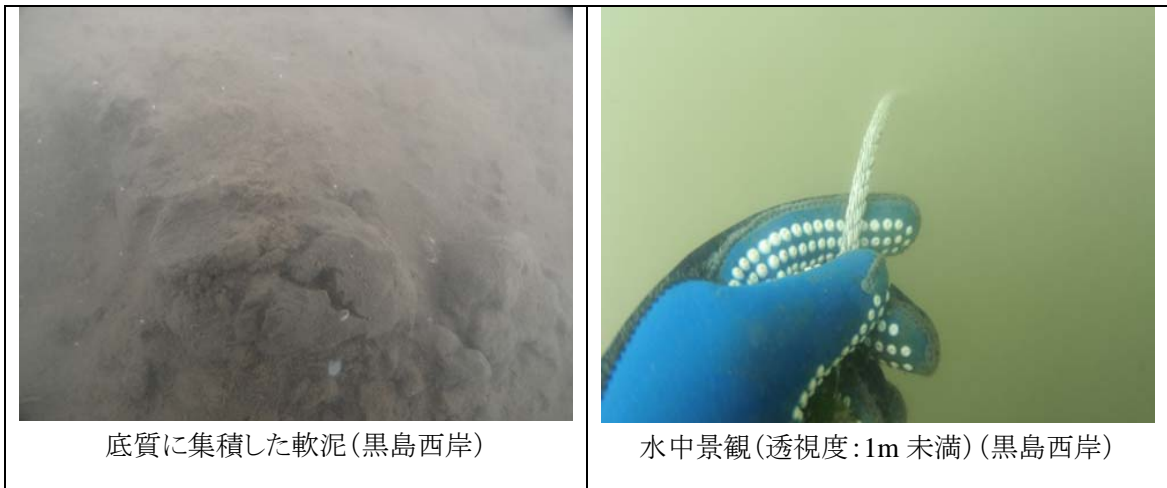
調査地の地図



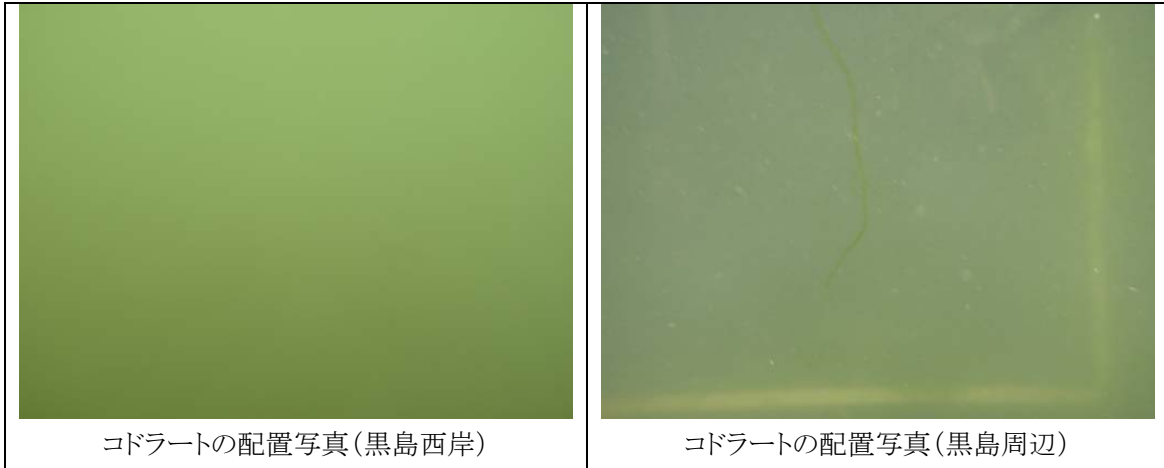
調査サイト全景



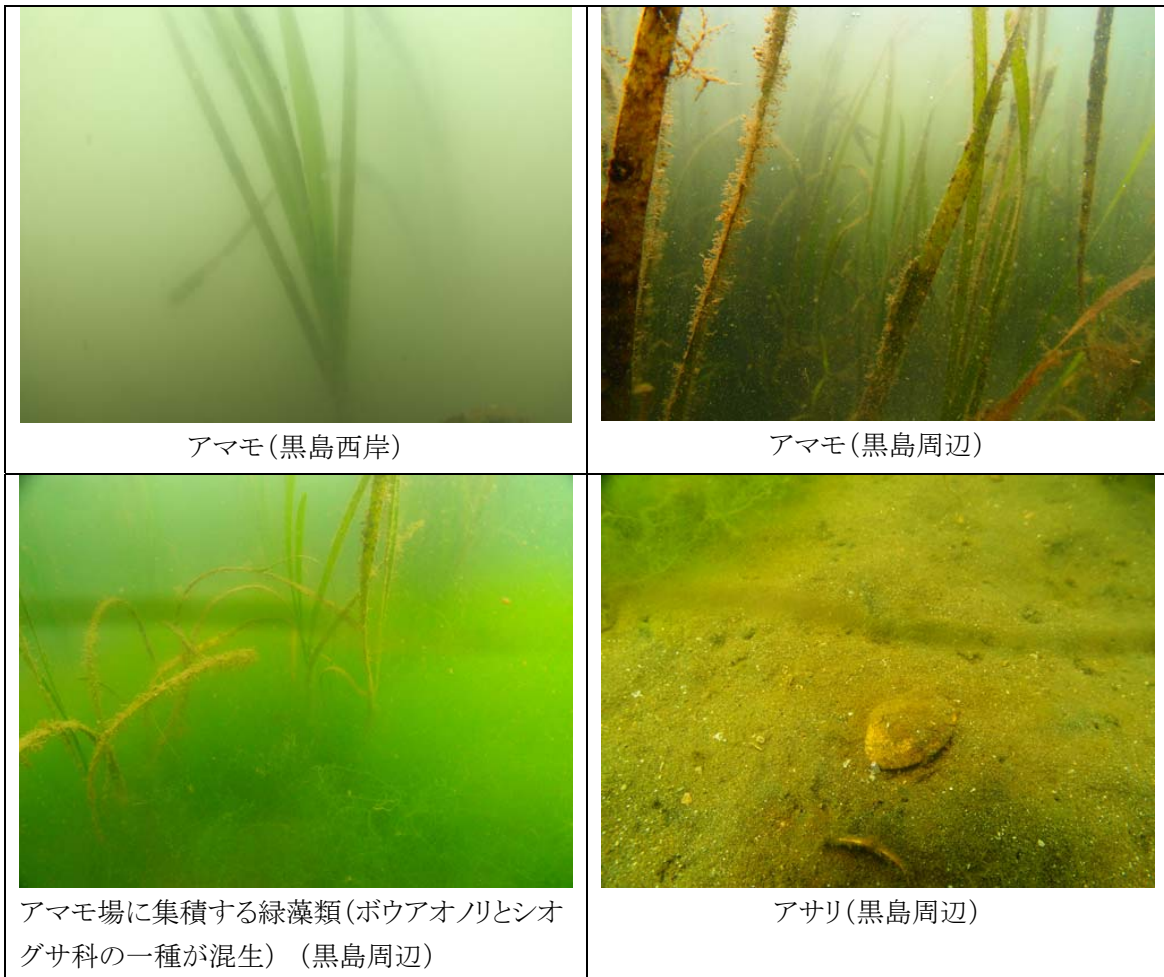
水中の景観



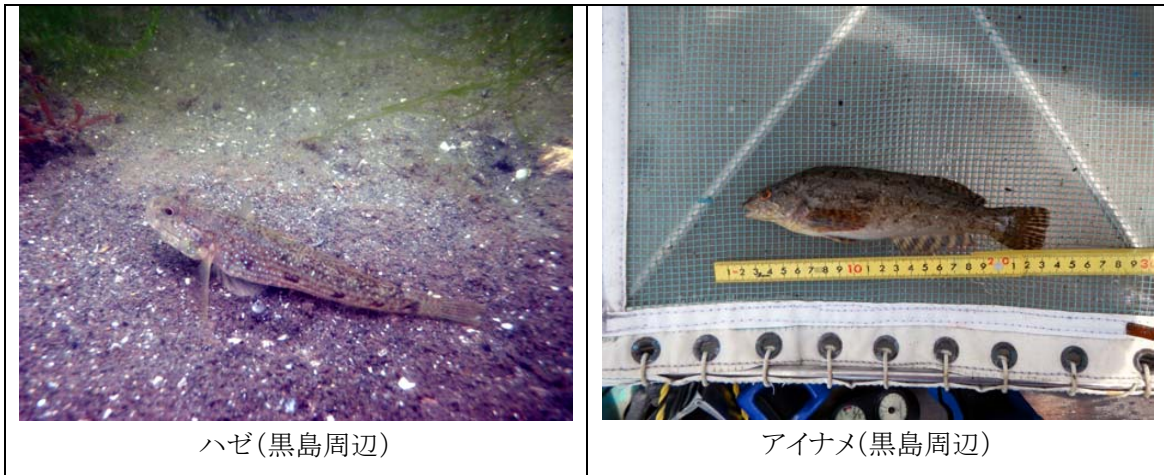
代表的なコドラート



主要大型動植物







写真撮影：玉置仁(石巻専修大)  
 山田勝雅(国立環境研究所)  
 徳岡誠人(日本クニヤ(株))

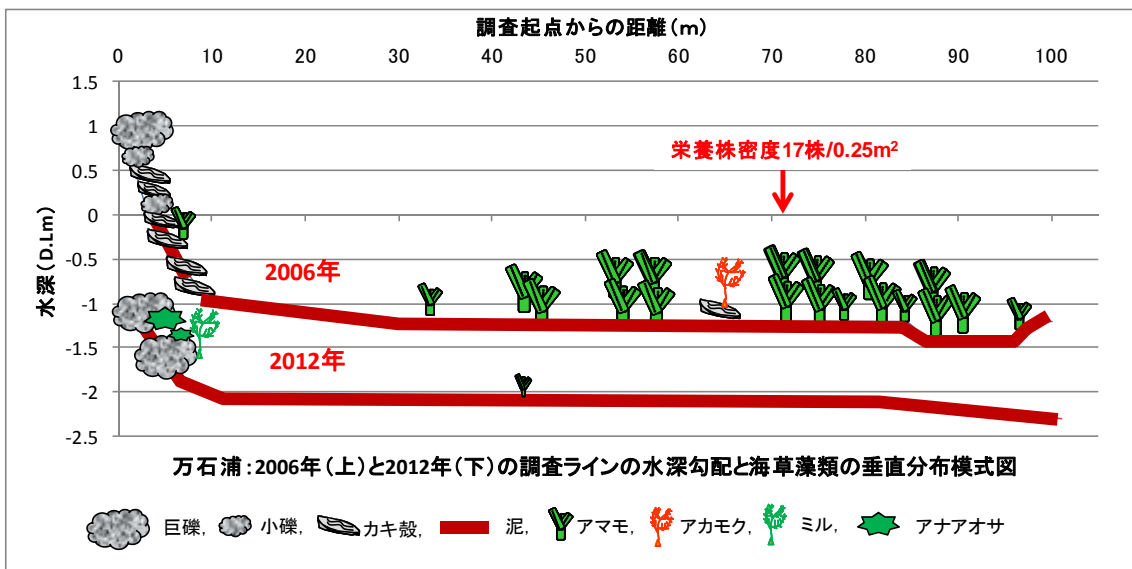


図 6-4-35 万石浦サイト黒島西岸ライン調査(ライン長 100 m)における水深勾配と出現海草藻類の垂直分布模式図。2006年は第7回自然環境保全基礎調査の調査結果、2012年は本業務の調査結果を基に作図。



表 6-4-45 万石浦サイト黒島西岸ライン調査における第7回自然環境保全基礎調査（2006年）と本業務による調査（2012年）の出現種の比較

和名	学名	第7回自然環境保全基礎調査(2006)	東北震災影響調査(2012)
アマモ	<i>Zostera marina</i>	○	○
ミル	<i>Codium fragile</i>	○	○
アナアオサ	<i>Ulva pertusa</i>	○	○
エゾノネジモク	<i>Sargassum yezoense</i>	○	
アカモク	<i>Sargassum horneri</i>	○	
アラメ	<i>Eisenia bicyclis</i>	○	
ムカデノリ類	<i>Grateloupia</i> sp.	○	
イギス類	<i>Ceramium</i> sp.	○	
オゴノリ類の一種	<i>Gracilaria</i> sp.	○	
カバノリ	<i>Gracilaria textorii</i>	○	
マクサ	<i>Gelidium elegans</i>	○	

表 6-4-46 黒島西岸の方形区調査実施地点（ライン起点から73m地点）における、第7回自然環境保全基礎調査（2006年）と本業務による調査（2012年）のアマモ株密度（栄養株、生殖株）及び最大草丈。

	2006年	2012年
栄養株密度(株数/0.25m <sup>2</sup> )	17	0
生殖株密度(株数/0.25m <sup>2</sup> )	0	0
最大草丈(cm)	94.8±10.9	N.D.

表 6-4-47 2012年8月の、黒島周辺のアマモ場残存地点（漁協管轄のアサリ場周辺）における、アマモ株密度（栄養株、生殖株）及び最大草丈。

	2006年	2012年
栄養株密度(株数/0.25m <sup>2</sup> )	N.D.	4
生殖株密度(株数/0.25m <sup>2</sup> )	N.D.	0
最大草丈(cm)	N.D.	87.6±23.2

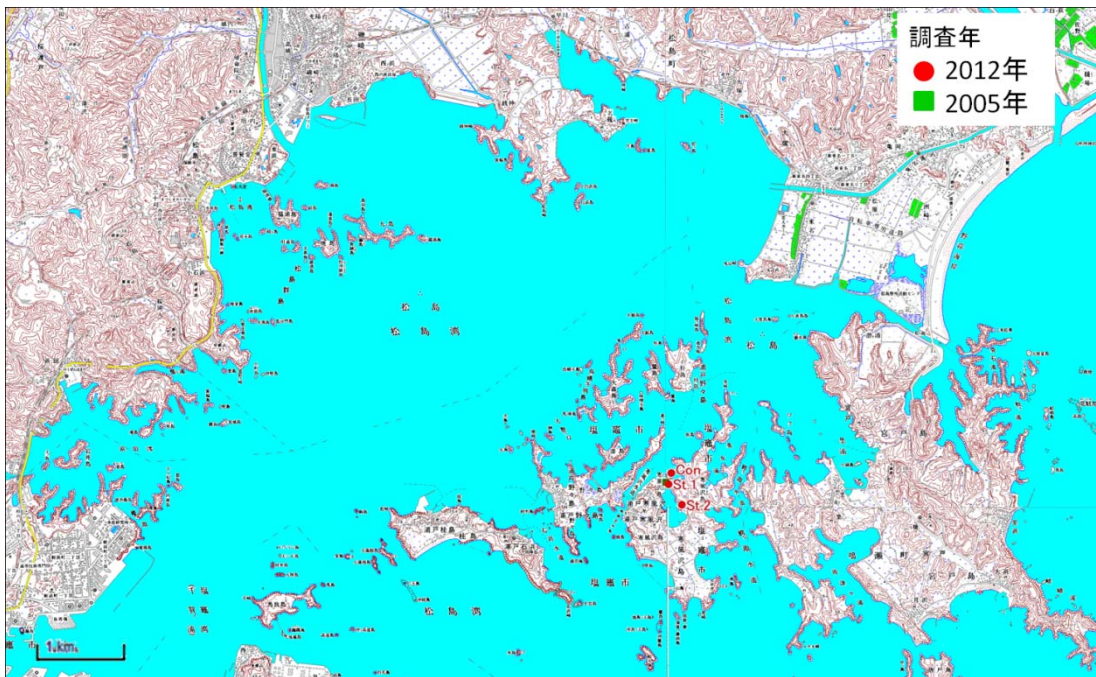
## (4) 松島湾

(1) サイト名	松島湾(寒風沢島)	略号	SBMTS
(2) 調査地の所在	宮城県塩釜市浦戸寒風沢		
(3) 緯度・経度 (WGS84)	対照区: Con.1 ( 38.3407N 、 141.1220E )、Con.2 ( 38.3408N 、 141.1217E ) St.1: St.1-1 (38.3394N 、 141.1216E)、St.1-2 (38.3394N、 141.1214E) St.2: St.2-1 (38.3370N 、 141.1231E)、St.2-2 (38.3370N 、 141.1231E)		
(4) 調査年月日	2012年11月29日		
(5) 調査者氏名	調査代表者: 玉置仁(石巻専修大学)		
	調査者: 山田勝雅(国立環境研究所)、徳岡誠人(日本ミクニヤ(株))、 福田民治((有)フクダ海洋企画)		
	調査協力者: 村岡大祐(東北区水産研究所)、 伊藤修(宮城県漁業協同組合松島支所)、 宮城県漁業協同組合塩釜市浦戸東部支所		
(6) 調査方法	本調査で示すマニュアルに基づいた手法		
(7) 環境の概要	<p>調査時の透視度: 0.5m、水温: 8° C</p> <p>対照区(Con.1 &amp; Con.2): 浦戸寒風沢の東側に位置する入江の湾口部にあたる。平坦な泥場が広がり、水深 -0.9 C.D.L.m 付近において、アマモ場が小規模に点在していた。瓦礫は認められない。</p> <p>St.1(St.1-1 &amp; St.1-2): 2005年11月に実施された第7回自然環境保全基礎調査の簡易調査地点にあたり、入江から少し湾奥に入った場所となる。底質環境に関しては、2005年の調査時と比べてカキ殻の堆積が見当たらなくなったが、前回と同様に平坦な泥場が広がっていた。2005年時に観察されたアマモ場が認められず、震災により消滅したものと考えられる。瓦礫は認められない。</p> <p>St.2(St.2-1 &amp; St.2-2): St.1よりもさらに湾奥部に位置し、平坦な泥場となる。浅所から深所にかけて探索を行ったところ、スポット的にアマモ2株を見つけたが、それ以外の場所ではアマモを確認できず、裸地が広がっていた。また瓦礫も認められなかった。</p>		
(8) アマモ場の概要・特徴(震災前後の比較を含む)	<p>この度の調査では、寒風沢島にある入江の湾口部から湾奥部にかけて、2000年に撮影された航空写真<sup>1)</sup>、ならびに第7回自然環境基礎調査でアマモの分布が確認されていた3地点を選定し、震災後のアマモの残存状況を調査した。</p> <p>湾口部にある対照区では、被度が+~20%の範囲となり小規模ではあるが、水深 -0.9 (C.D.L.m)においてアマモの残存を確認することができた。一方、そこから少し湾奥に入った St.1 に関しては、第7回自然環境基礎調査時に確認されていたアマモ場が、この度の調査時では消滅していた。さらに湾奥に位置する St.2 でも、草体がほとんど認められず、震災によるアマモ群落の消失が推察された。しかし2株のアマモがスポット的に分布していたことから、潜在的にはアマモの生育が可能な場所であると考えら</p>		

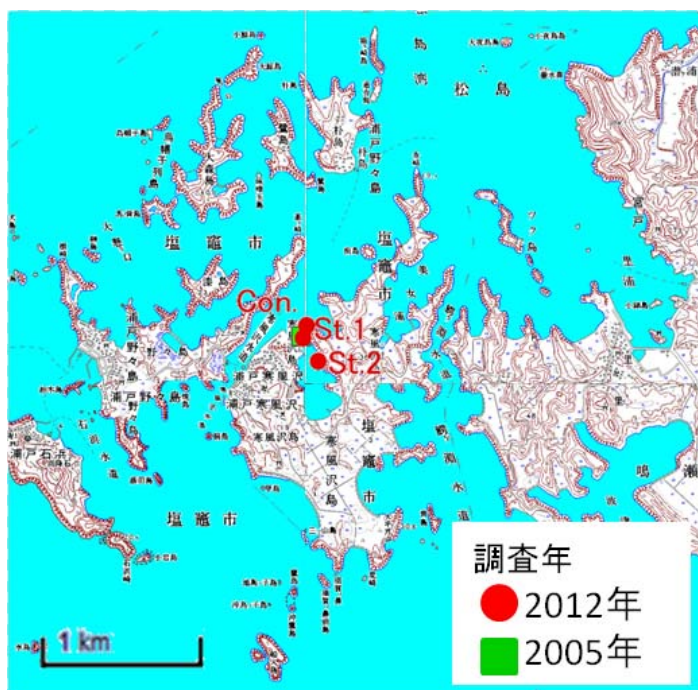
	<p>れた。</p> <p>松島湾のアマモに関しては、震災前には約 22 万 m<sup>2</sup>のアマモ場が認められたが、東日本大震災により甚大なダメージを受けてその面積の激減が報告されている<sup>2)</sup>。今後、時間をかけてアマモ場が自律的に再生していくと思われるが、どのような場所でアマモ場が回復していくのかに関しては、全く不明となっている。そこで、この度選定された残存藻場(対照区)、ならびに震災によりアマモ場は消失したが、潜在的にはアマモの生育が可能と推察される2地点(St.1 &amp; St.2)を継続的にモニタリングすることで、震災後の残存藻場からの距離によって、アマモ場の回復の程度がどのように異なるか、つまりは残存藻場を中心として、近接した場所から順にアマモ場が回復していくのかどうかを明らかにし、アマモ場の自律的再生に対する残存藻場からの距離の効果を評価したいと考えている。</p> <p>震災以前の調査では、アマモ以外の海藻として、ミル、アナアオサ、エゾノネジモク、アカモク、アラメ(幼体)、ムカデノリ sp.、イギス科の一種、オゴノリ sp.、カバノリ、マクサが確認された。今回の調査でも、ミル、アナアオサ、アカモク、イギス科の一種、オゴノリ、カバノリ、シオグサの一種、ハネモ、ボウアオノリが観察され、基質となるカキ殻が少なくなり、量的には減少した実感を得るが、その種数に関しては、震災前後で顕著な差は認められない。</p> <p><b>【参考文献】</b></p> <p>1) 社団法人東北建設協会. 2011.3.11 東日本大震災 津波被災前・後の記録 宮城・岩手・福島 航空写真集. 河北新報出版センター、pp.367、仙台.</p> <p>2) 西村修ら (2012) 日本水環境学会震災対応. 湿地・沿岸域研究委員会報告. 浅海域生態系(藻場・干潟)が東日本大震災により受けたダメージとその回復に向けて(東日本大震災後の松島湾、志津川湾、気仙沼湾の状況と課題). <a href="https://www.jswe.or.jp/aboutus/eqteam/eq02.html">https://www.jswe.or.jp/aboutus/eqteam/eq02.html</a> (2012年12月現在).</p>
(9) その他特記事項	<p>震災前後における松島湾のアマモ場に関しては、その株密度変化等を指標にして、東北区水産研究所資源生産部の村岡氏らを中心に精力的な調査研究が行われている。このことから、今後、彼らとの研究協力体制を構築し、共同調査、ならびに測定項目の調整も含めてデータの共有化を図っていくことが、松島湾のアマモ場の保全を目的とした調査・研究を進める上で肝要といえよう。</p>

調査地の地図

全体位置図



詳細図



スケールは1 km を表す。

●は、本業務（2012）による調査地で、円内に調査地点がある。

■は、第7回自然環境保全基礎調査（2005）による調査地点を表す。



調査サイト全景



海側より陸側をのぞむ(対照区)



陸側より海側を望む(対照区)



海側より陸側をのぞむ(St.1)



陸側より海側を望む(St.1)

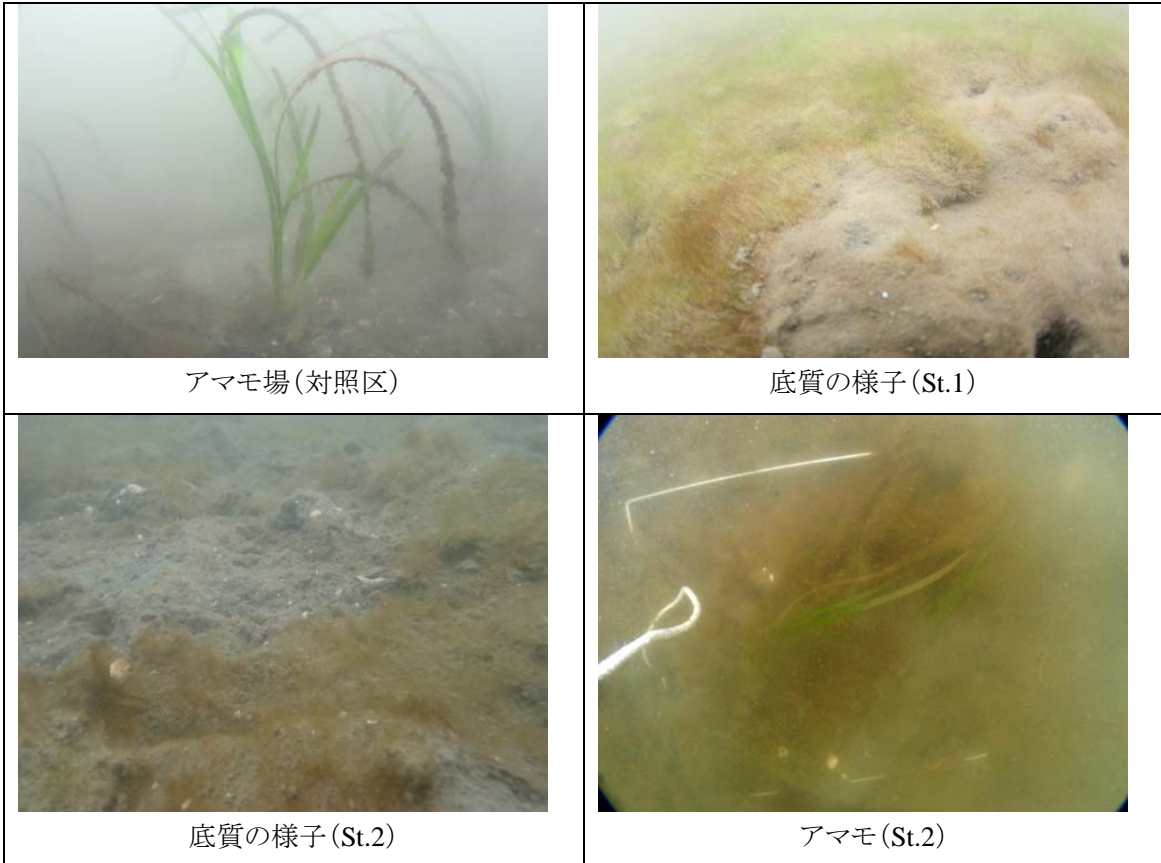


海側より陸側をのぞむ(St.2)

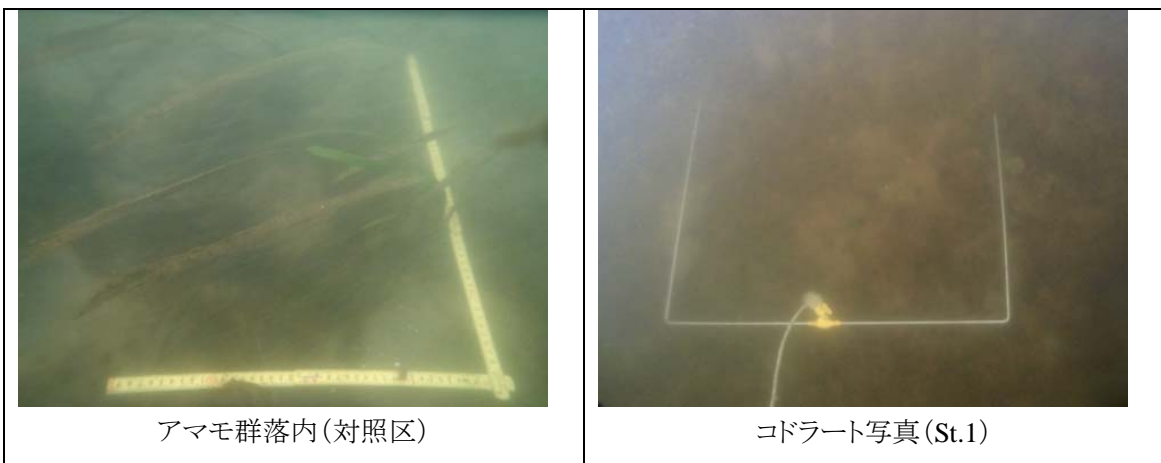


陸側より海側を望む(St.2)

水中の景観



代表的なコドラート



主要大型動植物



写真撮影：玉置 仁(石巻専修大)  
山田 勝雅(国立環境研究所)  
徳岡 誠人(日本ミクニヤ(株))  
村岡 大祐(東北水研)



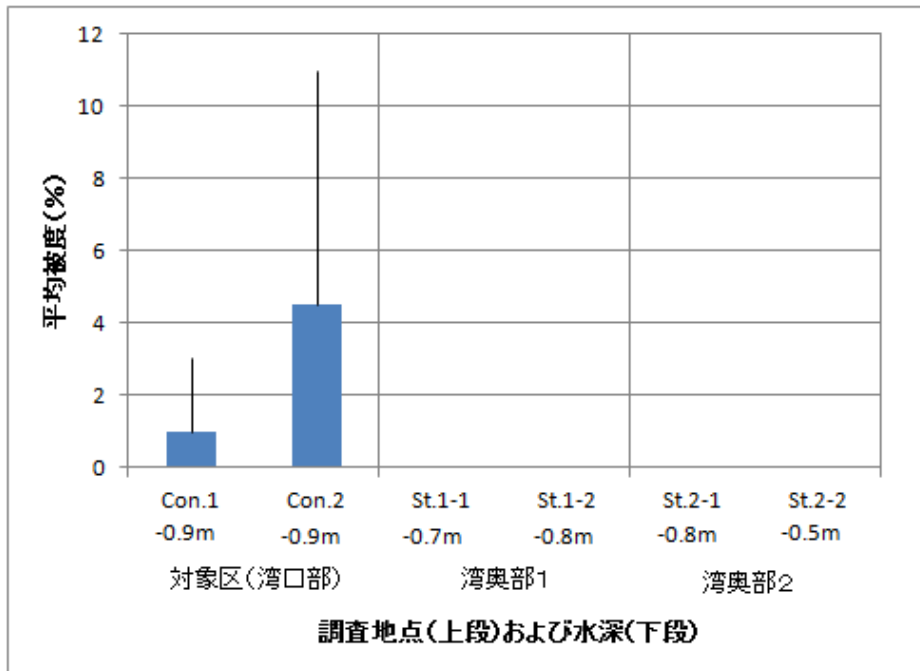


図 6-4-36 松島湾サイトの各調査地点（直径 20 m 程度の範囲）における海草被度。平均被度は各調査地点で無作為に 20 個の方形枠を配置し、それぞれの方角枠の被度の平均と標準偏差を示す。

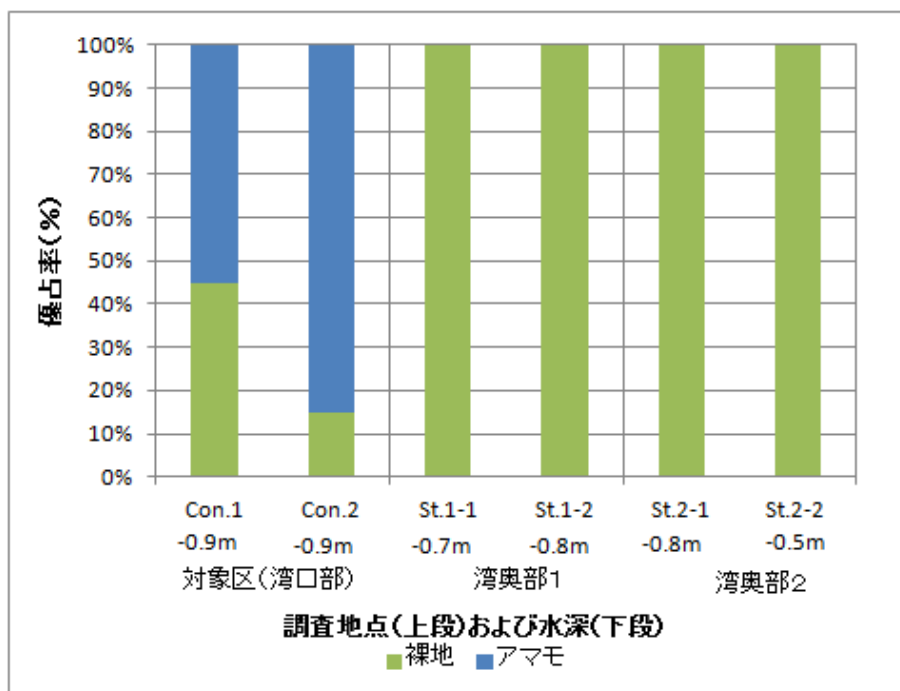


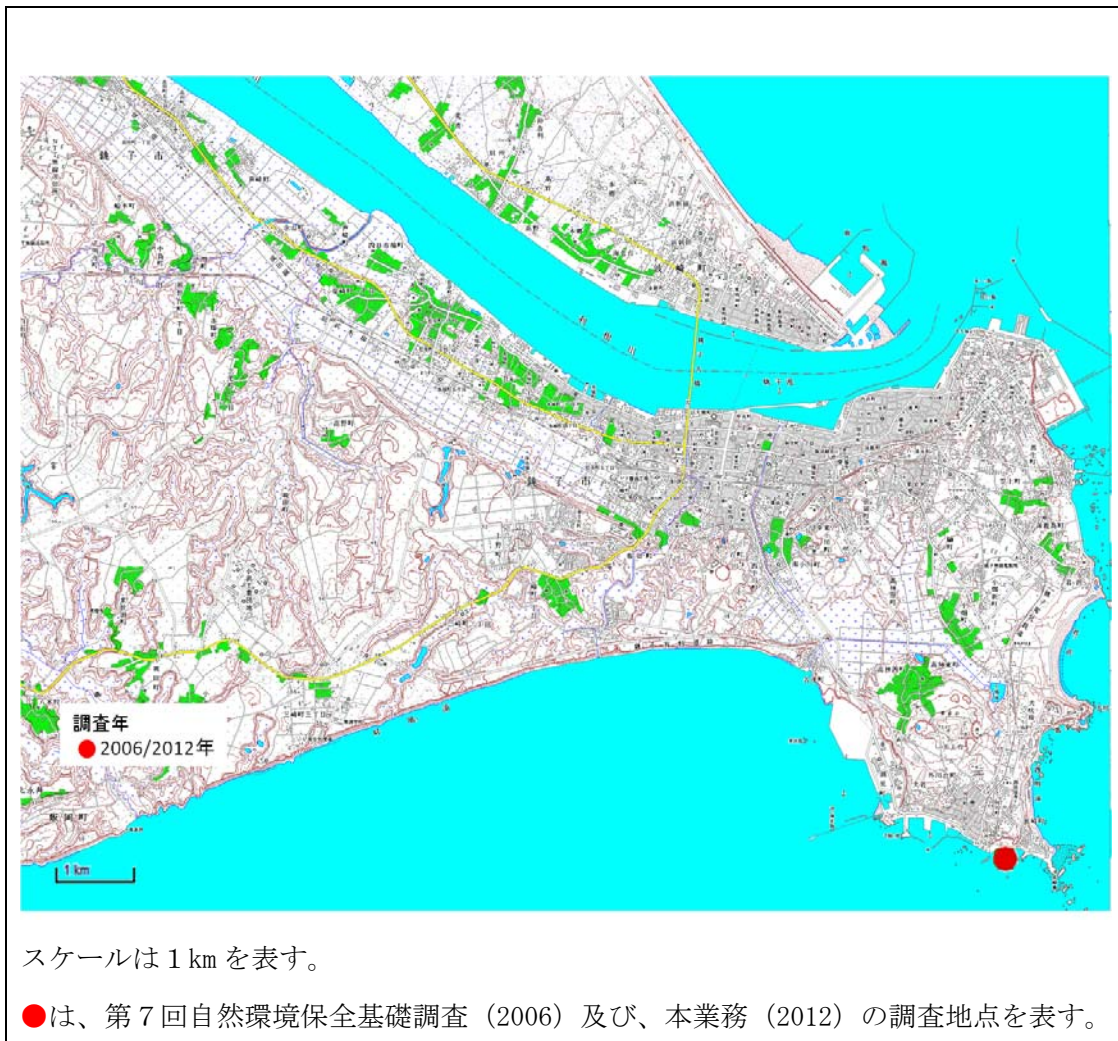
図 6-4-37 松島湾サイトの各調査地点（直径 20 m 程度の範囲）における海草種の相対優占率。相対優占率は各調査地点で無作為に 20 個の方形枠を配置し、それぞれの方角枠で優占していた海草種の出現率を示す。全く海草が観察されなかった場合は裸地、複数の種が同程度の被度で観察され 1 種のみが優占していなかった場合は混合優占とした。



## (5) 犬吠埼周辺沿岸

(1) サイト名	犬吠埼周辺沿岸	略号	SBINB
(2) 調査地の所在	千葉県銚子市		
(3) 緯度・経度 (WGS84)	35.6947N 、 140.8589E		
(4) 調査年月日	2012年7月3日		
(5) 調査者氏名	調査代表者:仲岡雅裕(北海道大学)		
	調査者:相澤章仁(横浜国立大学)、山田勝雅(国立環境研究所)		
	調査協力者:羽賀秀樹(千葉大学)		
(6) 調査方法	目視による種構成・被度調査		
(7) 環境の概要	<p>黒潮と親潮の境界領域に当たる本海域では、ここを北限とする暖海性海藻・海草類、及びここを南限とする寒流性海藻・海草類が出現することが知られている。本調査地は、岩礁域が主体で、一部砂浜が混じっている。海岸は南側に太平洋に面しているため、南西の季節風及び波浪の影響を受けやすい。調査点は、岩盤の平磯(一部巨礫や砂が混じる)に設置しており、潮間帯下部から潮上帯上部に海藻類・海草類が生育している。</p>		
(8) アマモ場の概要・特徴(震災前後の比較を含む)	<p>本調査地では海草であるスガモが優占しており、その他、ハリガネ、タンバノリ、イボツノマタなどの海藻類も多い。2002年～2007年までは千葉大海洋バイオシステム研究センター銚子実験所を利用した定量的な調査が行われている。本年の調査では、これまでと同様な海草類(スガモ)、海藻類(ハリガネ、タンバノリ、イボツノマタ等)の分布が確認された。藻場の定性的な観察においては、震災前後に顕著な変化は検出されなかった。</p>		
(9) その他特記事項	<p>本調査では、2002年～2007年まで千葉大海洋バイオシステム研究センター銚子実験所を利用した定量的な調査手法(Rapid visual technique)により、海草藻場の現存量の推定を行った。</p>		

調査地の地図



調査サイト全景及び調査風景



調査サイト全景  
(犬吠埼周辺外川海域の平磯、海から陸を望む)



調査サイト全景  
(犬吠埼周辺外川海域の平磯、陸から海を望む)



調査風景 1



調査風景 2

水中の景観



水中景観 (スガモ)



水中景観 (ハリガネ)



主要大型動植物



写真撮影：仲岡雅裕



表 6-4-48 犬吠埼サイトにおける、Rapid visual technique を用いたスガモの現存量推定値。  
 表の列 (A~O) は、海岸線に垂直に設定した 8 本のトランゼクトラインを表す。  
 表の行 (St. 0~St. 10) は、トランゼクトに沿った 10m 毎の調査地点を表す。

本業務による調査 (2012 年) によるスガモの現存量推定値 (質重量 g/m<sup>2</sup>)

調査地点	現存量 (g/m <sup>2</sup> )															
	ラインA	ラインB	ラインC	ラインD	ラインE	ラインF	ラインG	ラインH	ラインI	ラインJ	ラインK	ラインL	ラインM	ラインN	ラインO	ラインP
St.0	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0	nd	0	nd	0	nd	nd	nd
St.1	0	nd	0	nd	1491	nd	0	nd	200	nd	0	nd	0	nd	0	nd
St.2	307	nd	0	nd	614	nd	0	nd	153	nd	0	nd	0	nd	0	nd
St.3	0	nd	0	nd	460	nd	0	nd	0	nd	267	nd	1034	nd	2121	nd
St.4	0	nd	2848	nd	230	nd	15	nd	0	nd	1187	nd	307	nd	nd	nd
St.5	307	nd	1814	nd	1764	nd	1574	nd	1197	nd	1117	nd	0	nd	nd	nd
St.6	nd	nd	nd	nd	1534	nd	5643	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
St.7	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
St.8	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
St.9	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

※調査は震災前に実施された千葉大学理学部の実習 (マッピング野外調査) と同様の手法を用いたが、調査ラインは 1 本置きに設置し、調査を実施している。nd: 調査未実施

表 6-4-49 千葉大学理学部の実習の一環 (2007 年) によるスガモの現存量推定値

(質重量 g/m<sup>2</sup>)

調査地点	現存量 (g/m <sup>2</sup> )															
	ラインA	ラインB	ラインC	ラインD	ラインE	ラインF	ラインG	ラインH	ラインI	ラインJ	ラインK	ラインL	ラインM	ラインN	ラインO	ラインP
St.0	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	0.0	0.0	0.0	nd	nd	nd
St.1	0.0	0.0	0.0	46.5	459.8	87.6	41.5	134.5	0.0	0.0	114.2	0.0	0.0	0.0	nd	nd
St.2	33.9	0.0	0.0	20.7	484.0	154.8	0.0	112.1	115.5	0.0	0.0	91.7	532.4	0.0	0.0	165.9
St.3	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	108.0	0.0	3.7	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	385.8	527.7
St.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9	0.0	0.0	0.0	247.8	0.0	91.7	193.6	100.6	551.2	0.0
St.5	0.0	0.0	893.9	0.0	0.0	29.2	0.0	112.1	57.8	0.0	730.9	504.2	96.8	402.6	nd	nd
St.6	0.0	0.0	nd	323.0	48.4	262.8	415.2	205.5	158.8	55.9	274.1	nd	290.4	nd	nd	nd
St.7	nd	nd	nd	nd	0.0	440.9	788.9	186.8	nd	1161.5	nd	nd	nd	nd	nd	nd
St.8	nd	nd	nd	nd	1016.4	233.9	nd	448.3	nd	53.3	nd	nd	nd	nd	nd	nd
St.9	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd

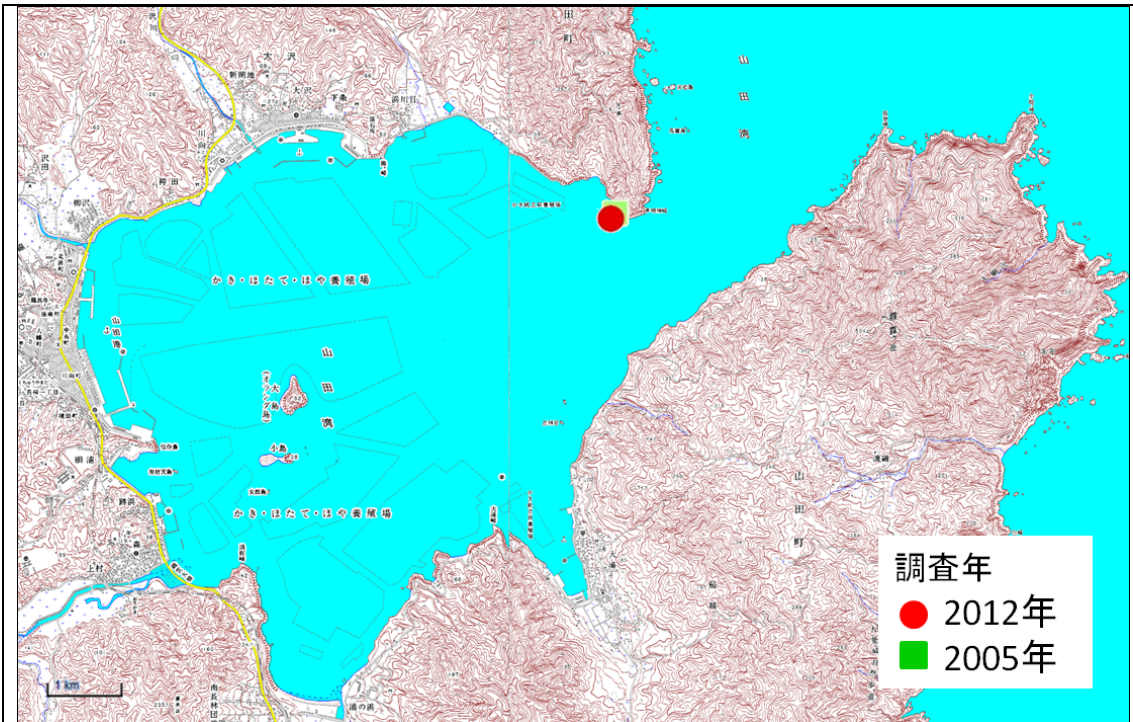
nd: 調査未実施

## 4.3 藻場調査

## (1) 三陸海岸

(1) サイト名	三陸海岸(山田湾)	略号	ABSNR
(2) 調査地の所在	岩手県下閉伊郡山田町		
(3) 緯度・経度 (WGS84)	ライン起点:39.4765N、142.0086E ライン方角:275°		
(4) 調査年月日	2012年10月30日		
(5) 調査者氏名	調査代表者:田中次郎(東京海洋大学)		
	調査者:青木優和(東北大学)、倉島彰(三重大学)、大島宗明(ダイビング ステージ・アリエル)		
	調査協力者:三陸やまだ漁業協同組合		
(6) 環境の概要	<p>山田湾は外洋とは細い湾口でつながっているため、内湾は波は少ない。調査地点はその湾口部(明神岬)のすぐ内側に位置する。大規模な藻場が形成されているのは、内湾ではこの付近だけと推測できる。</p> <p>現場は切り立った岩壁が急深に落ち込んでいて、比較的波は荒い。海底は砂泥質である。</p> <p>一部平坦な岩盤上にマコンブの藻場が形成される。岬から少し外洋に出た場所でも同様な底質、環境であり、より大規模な藻場の形成が期待されるが、常時波が高いので、調査はほぼ不可能といって良い。</p>		
(7) 藻場の概要・ 特徴(震災前後 の比較を含む)	<p>従来は、マコンブ、スジメが優占するコンブ場である。またトゲモクなどのホンダワラ類が優占するガラモ藻場もある。</p> <p>■定性(ライン)調査:ヒジキ、アカバ、マコンブ、トゲモク、フシスジモク、アミジグサという三陸地方の特有の海藻フロラを構成している。</p> <p>■定性(方形枠)調査:津波以前の前回調査は8月に行われ、マコンブ、スジメが観察されたのであるが、今回は10月ということもあって、スジメはなく、マコンブも上部が脱落した状態であった。マコンブの被度は浅い水深(1-2m)で70%であった。</p> <p>追加調査として、10数m離れた場所で方形枠調査を行った。急深なため水平ライン調査は実施していない。</p> <p>水深1m-10mほどに、トゲモクの群落が形成されており、その被度は70%程度とかなり密な群落であった。また水深10m-22mではコンブ目のザラアナメの群落が見られ、最密な場所では被度10%であった。</p>		
(8) その他特記事項	狭い範囲での調査であるが、コンパクトなマコンブ場、ガラモ場、ザラアラメ優占群落が見られた。外洋水の出入りの多い場所であることが藻場形成の要因と考えられる。		

調査地の地図



スケールは1 km を表す。

●は、本業務（2012）による調査地で、円内に調査地点がある。

■は、第7回自然環境保全基礎調査（2005）による調査地点を表す。



調査地の景観、生物写真



調査ラインの終点から起点方向



調査ラインの起点



マコンブ (ライン起点より 0-10m)



トゲモク・フシスジモク  
(ライン起点より 10-20m)

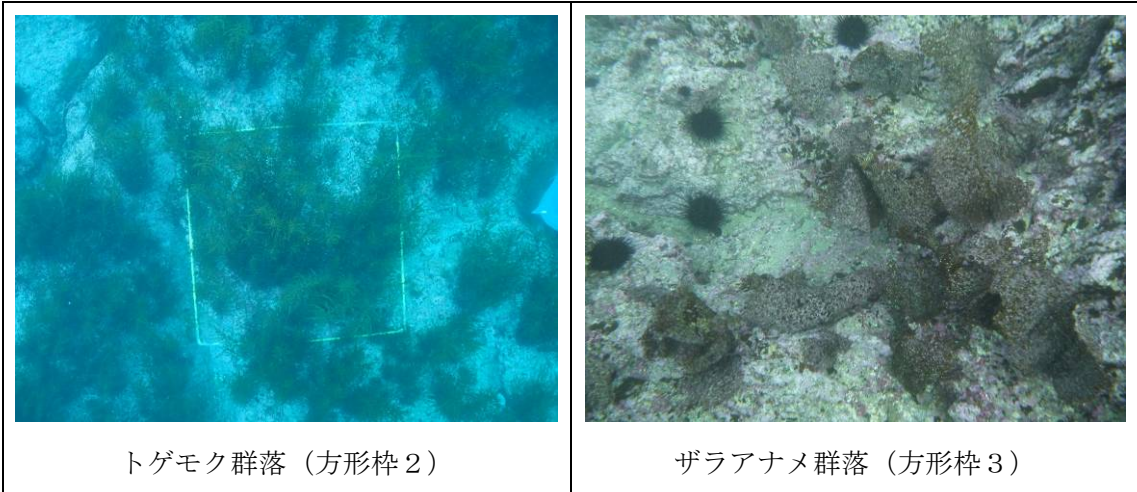


アミジグサ sp. (ライン起点より 20-30m)



イソキリ (ライン起点より 20-30m)





トゲモク群落（方形枠2）

ガラアナメ群落（方形枠3）

写真撮影：田中次郎

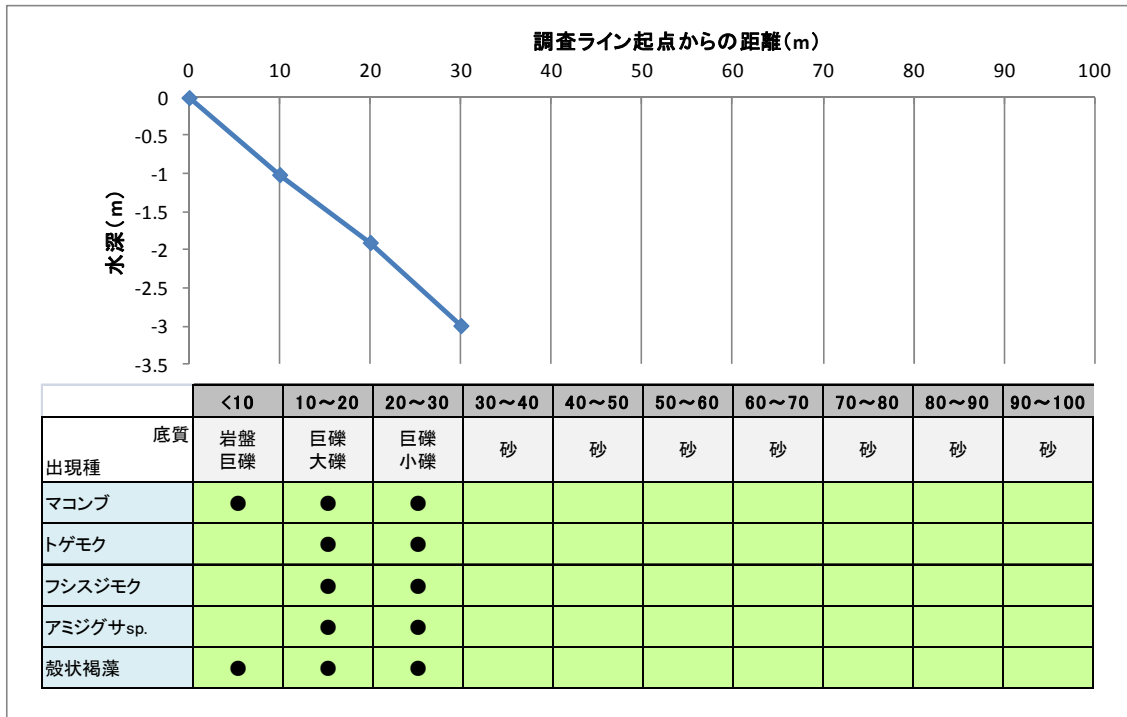


図 6-4-38 三陸海岸（山田湾）サイトにおける、調査ライン起点からの距離（m）に対する、水深勾配及び、底質、出現種の関係。

## (2) 女川湾

(1) サイト名	女川湾*	略号	ABONG*
(2) 調査地の所在	宮城県牡鹿郡女川町		
(3) 緯度・経度 (WGS84)	ライン起点:38.4375N、141.4573E ライン方角:110°		
(4) 調査年月日	2012年8月16日		
(5) 調査者氏名	調査代表者:田中次郎(東京海洋大学)		
	調査者:青木優和(東北大学)、大島宗明・小玉志穂子(ダイビングステージ・アリエル)		
	調査協力者:		
(6) 環境の概要	<p>調査地はリアス式湾の典型ともいえる女川湾の湾奥部南岸である。2007年の調査地点であった沖側の決壊した防波堤と内側の防波堤の間が一番内湾側である。今回内側の防波堤側から沖側に200mほど観察した結果、防波堤付け根より約15m付近の基点より110度東方向80m付近にある根の外側が最も藻場が密であり、その付近に方形枠を設けた。岩盤、巨礫を主体とした底質で沖側は砂である。</p> <p>沖側防波堤が決壊したこともあって海水の流入出は極めて良い。</p>		
(7) 藻場の概要・特徴(震災前後の比較を含む)	<p>定性(ライン)調査:紅藻ベニスナゴが浅場に大量に生育、緑藻アナアオサ、紅藻ムカデノリ、ヒジリメン、ハリガネ、トサカマツ、フシツナギなど優占する。大型褐藻はホソメコンブ、アカモク。</p> <p>前回の津波前の調査月が3月であったこともあって、ワカメも生育していない状況であったが、今回は8月半ばでありながらワカメが大量に生育していた。浅場にはホソメコンブが混成する。これも以前には見られない現象である。</p> <p>定性(方形枠)調査:基点より73m付近。2m×2m方形枠。巨礫上のワカメの被度35%(水深3.8m)。切り立った岩盤上のワカメの被度50%(水深1m)</p>		
(8) その他特記事項	沖側防波堤が決壊による波通しの良さのためか、コンクリート岸壁にもホソメコンブが大量に生育していた。		

※第7回自然環境保全基礎調査浅海域生態系調査(藻場調査)では、本調査地の「藻場の名称」を「仙台湾」と記載している。しかし、仙台湾は、宮城県石巻市の牡鹿半島黒崎と福島県相馬市鶴ノ尾崎の間の湾を指す名称である。実際の調査地は、宮城県牡鹿郡女川町の大貝崎と同町の赤根崎を結ぶ線及び陸岸によって囲まれた海域の「女川湾」の中にあるため、本調査ではサイト名を「女川湾」とした。

調査地の地図





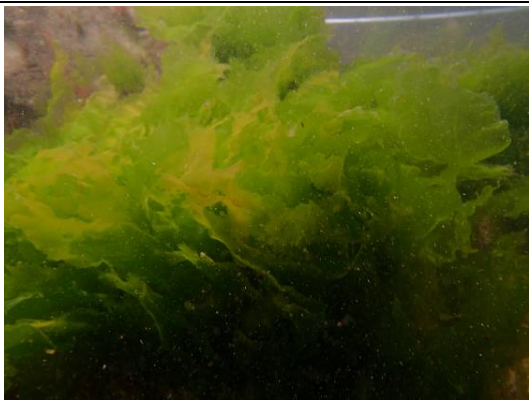
調査地の生物写真



ベニスナゴ (ライン起点より 0-10m)



ホソメコンブ (ライン起点より 10-20m)



アナアオサ (ライン起点より 20-30m)



タオヤギソウ (ライン起点より 30-40m)



ワカメ (ライン起点より 40-50m)



ツノマタ (ライン起点より 50-60m)



アミジグサ (ライン起点より 60-70m)

写真撮影：田中次郎



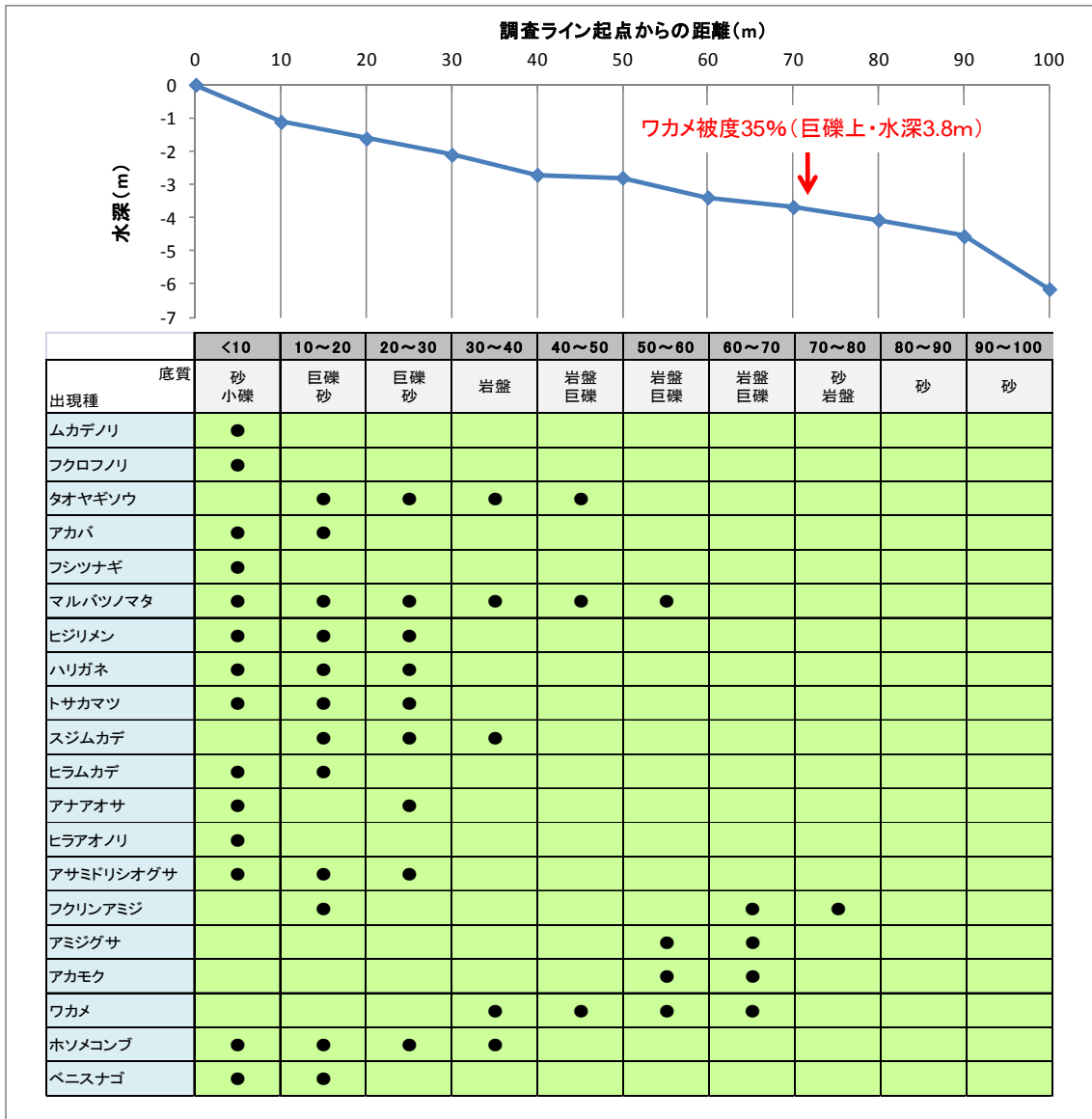


図 6-4-39 女川湾サイトにおける、調査ライン起点からの距離 (m) に対する、水深勾配及び、底質、出現種の関係。

## (3) 北茨城市地先沿岸

(1) サイト名	北茨城市地先沿岸(五浦海岸)	略号	ABKTI
(2) 調査地の所在	茨城県北茨城市		
(3) 緯度・経度 (WGS84)	ライン起点:36.8326N、140.8034E ライン方角:75°		
(4) 調査年月日	2012年8月10日		
(5) 調査者氏名	調査代表者:田中次郎(東京海洋大学) 調査者:青木優和(東北大学)、倉島彰(三重大学)、小玉志穂子(ダイビングステージ・アリエル) 調査協力者:		
(6) 環境の概要	<p>奥行き 300m ほどの入り江となる内湾ではあるが、海水の流入出の多い場所で、砂泥質の岩塊が水面上にいくつか突き出ている。湾の南岸は切り立った崖であり海にそのまま落ち込んでいる。</p> <p>湾全体の底質として、岩盤上に小礫及び巨礫が点在する。さらに砂もしくは砂利も相当量混じっており、打ち寄せる波で透明度が悪くなりやすい基質環境である。</p> <p>湾の北岸の崖の下には消波ブロックが敷き詰められている。打ち上げ海藻が集まる場所といえる。</p>		
(7) 藻場の概要・特徴(震災前後の比較を含む)	<p>アラメ、ワカメ及びガラモの混成する藻場である。</p> <p>定性(ライン)調査:コンブ類はアラメ、ガラモ場構成種としてはアズマネジモクである。下草は関東地方の定番ともいえるフサカニノテなどのサンゴモ類、マクサなどのテングサ類、フダラク、ユカリがあげられる。海草として岩礁性のスガモ群落が見られる</p> <p>定性(方形枠)調査:基点より 75 度東方向に 70m 地点に方形枠を設けた。この地点は水上に突き出た岩塊の水中に落ち込んだ部分である。アラメが 10%。</p>		
(8) その他特記事項	調査当日は波浪が高く、透明度も低く、視界が極めて悪かったため、ラインの幅を広く観察することはできなかった。		

調査地の地図



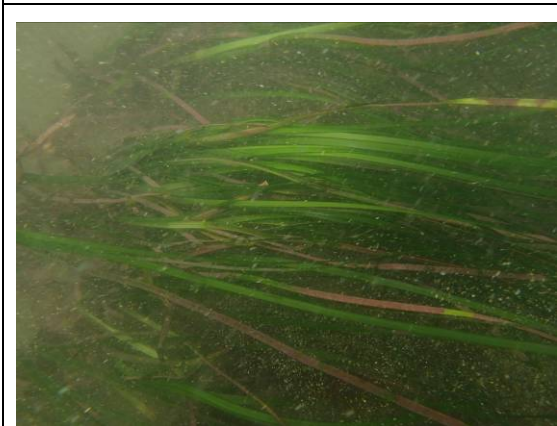
調査地の景観、生物写真



調査ライン起点から終点方向



アズマネジモク (ライン起点より 10-20m)



スガモ (ライン起点より 40-50m)



アラメ (ライン起点より 60-70m)

撮影：田中次郎



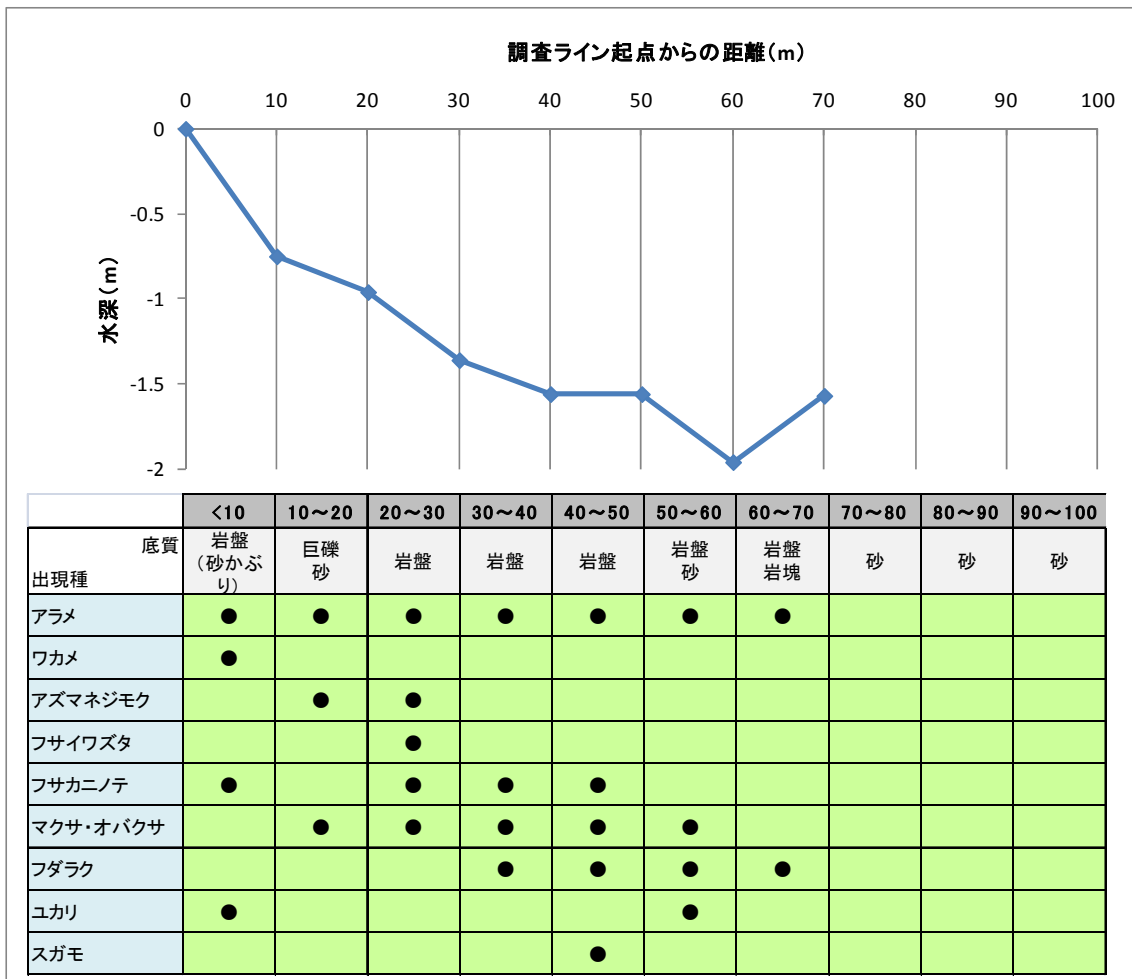


図 6-4-40 北茨城市地先沿岸（五浦海岸）サイトにおける、調査ライン起点からの距離（m）に対する、水深勾配及び、底質、出現種の関係。

## 4.4 海鳥繁殖地調査

## (1) 燕島（青森県八戸市）

## ① 調査地概況

燕島は青森県八戸市北東部に位置する陸繋島である。以前は海岸から 150m 沖合の島であったが、1940 年代に埋め立てられて陸続きとなった（図 6-4-41、図 6-4-42）。長径約 250m、短径約 140m、最高標高 17m、面積は約 0.018km<sup>2</sup>で、頂上には燕嶋神社がまつられている（写真 1）。神社境内に樹木がある他は、島の大部分はセイヨウナタネ、カモガヤ、スズメノカタビラなどの草地で、一部に岩盤が露出している（成田・成田 2004）。島全域が「ウミネコ繁殖地」として国の天然記念物及び県指定鮫島鳥獣保護区特別保護地区に指定され、種差海岸階上岳県立自然公園に含まれる。燕島は、ウミネコの繁殖期（4～7月）に約 6～10 万人の観光客が訪れる観光地であり（成田・成田 2004）、神社参道の階段下には大型バスも駐車できる駐車場がある。繁殖期間中は八戸市教育委員会に委託された監視員が境内の監視員詰所に 24 時間常駐している。

過去に島内に侵入したネコやキツネによりウミネコが捕食されたことから、島と駐車場及び外部は金網フェンスで隔てられている（写真 2）。しかし 2009 年以降、フェンスの切れ間からネコやキツネが再び侵入し、ウミネコの成鳥や雛が捕食されるようになった（富田ら 2010）。また、2011 年 3 月 11 日の東北地方太平洋沖地震にともなう津波により、燕島の標高約 6m 付近まで冠水し、一部が裸地化した（図 6-4-43、写真 1）。フェンスもなぎ倒されたが、簡易的に修復されている（写真 2）。一般の立ち入り可能な範囲は神社境内と参道のみであり、フェンス内の立ち入りには市教育委員会の入島許可を必要とする。

燕島南東の種差海岸にある八戸市の深久保漁港内の岩場（写真 3）と同市の大久喜漁港内弁天島（写真 4）にもウミネコの小規模繁殖地がある。山階鳥類研究所が、2007 年度及び 2011 年度にモニタリングサイト 1000 海鳥調査を実施している（環境省自然環境局生物多様性センター 2008、2012）。



図 6-4-41 燕島位置図（黒丸内）

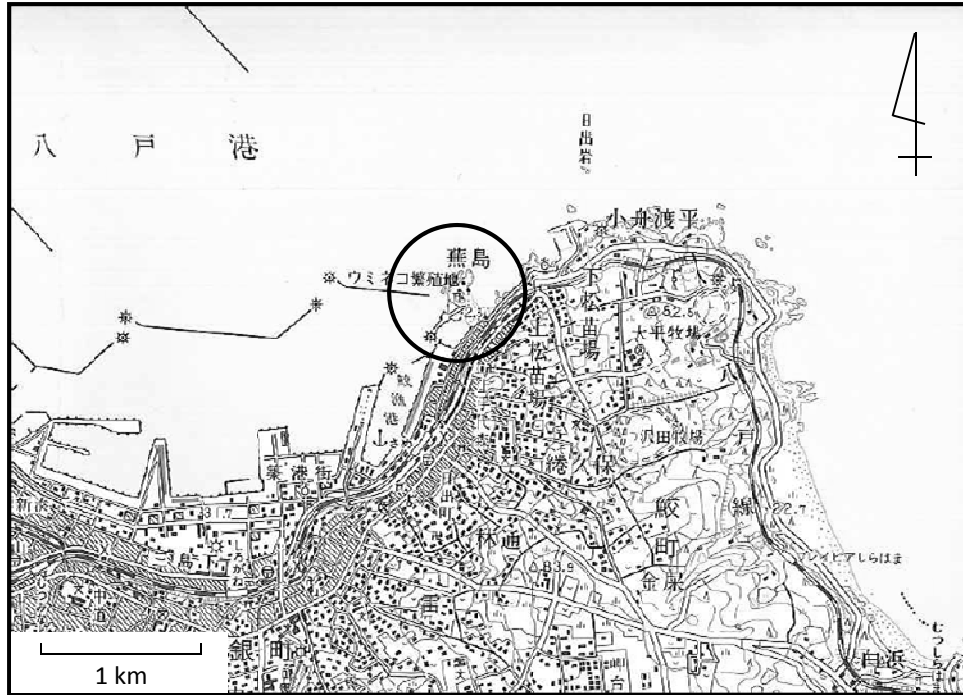


図 6-4-42 燕島位置図（黒丸内、国土地理院 5 万分の 1 地形図）



図 6-4-43 燕島全体図、中央は燕嶋神社及び境内、青は 2011 年 3 月 11 日の津波により冠水した箇所（Google Earth を使用）

## ② 調査日程

2012年の調査は、表6-4-50の日程で実施した。

表6-4-50 蕪島調査日程（2012）

月 日	天 候	時 間	内 容
5月18日	晴	17:00 -	移動
5月19日	晴	7:30 - 9:00	蕪島神社境内と参道のウミネコ巣数カウント
		9:00 - 10:00	蕪島外周調査
		10:00 - 12:00	蕪島のウミネコ営巣地調査
		13:30 - 16:30	蕪島の固定調査区調査
5月20日	晴	8:30 - 11:40	蕪島のウミネコ・オオセグロカモメ個体数カウント
		14:00 - 14:25	深久保コロニーのウミネコ巣数カウント
		14:35 - 15:00	大久喜コロニーのウミネコ巣数カウント
		16:00 -	移動

## ③ 調査者

富田直樹 山階鳥類研究所 保全研究室  
 成田 章 山階鳥類研究所 協力調査員  
 水谷友一 名古屋大学大学院 環境学研究科 学生

## ④ 調査対象種

蕪島及び周辺地域で繁殖するウミネコを調査対象とした。

## ⑤ 観察鳥種

調査期間中、蕪島及び周辺地域において、シノリガモ（1）、ウミネコ（⑥参照）、オオセグロカモメ（⑥参照）、ハシボソガラス（3）を観察した。

## ⑥ 海鳥類の生息状況

## ・ウミネコ

調査は、ウミネコの抱卵期後半に行った。ウミネコは、蕪島の全域で営巣しており、その大部分は金網フェンス内で、その他に多数の観光客が立ち入り可能な神社境内、参道、フェンス外南方の花壇、駐車場及び鮫漁港の岸壁で営巣していた。2011年のモニタリングサイト1000海鳥調査時に、地震や津波による地表の損壊で巣が形成されなかった駐車場や鮫漁港の修復は進んでいた。5月20日8:30～11:40に蕪島ウミネコの着地個体数をカウントした結果、成鳥17,309羽であった。

深久保漁港内の岩場で624羽、140巣（写真3）、大久喜漁港内弁天島で1,724羽（写真4）を確認した。弁天島は漁港整備により陸続きであるが、島と漁港の境界にはアワビやナマコなどの密漁防止用に金網フェンスが張られ施錠されていたため、巣のカウントはできなかった。2011年3月の津波によりなぎ倒された金網は、全て修復されていた（写真4）。



・オオセグロカモメ

蕪島の北西側岩場の高台で成鳥2羽と1巣2卵が確認された(図6-4-44)。

深久保漁港内でも成鳥2羽が確認されたが、巣はなかった。また、大久喜漁港内弁天島ではオオセグロカモメは確認されなかった。本種の産卵期はウミネコよりも約1ヶ月遅いため(成田・成田 2004)、雛は孵化していなかった。

⑦ 繁殖数・繁殖エリア・繁殖密度

2007年にモニタリングサイト1000海鳥調査で設定した4ヶ所の固定調査区(No. 1: 4m×30m, No. 2: 4m×20m, No. 3: 4m×50m, No. 4: 4m×25m)において(図6-4-44)、写真5～7、環境省自然環境局生物多様性センター 2008、2012)、ウミネコの巣数と植生を記録した。植生の割合は、目視による概算で算出した。その結果、巣密度は0.94～1.23巣/m<sup>2</sup>で、2011年の東北地方太平洋沖地震直後の調査と比較して調査区1、3、4の巣数は増加し、調査区2はほとんど変化しなかった(表6-4-51)。特に、調査区4は約1.7倍の増加であった。



図6-4-44 蕪島の固定調査区(黒線)と環境区分、赤印(×)はオオセグロカモメの巣(Google Earthを使用)

植生割合は、2011年と比較して全ての調査区で顕著に変化した(表6-4-52)。2011年に裸地化の顕著であった調査区1、2、4のうち、調査区2と4で裸地部の割合は減少した(写真7)。調査区3でも海岸岩礫地の割合が減少した(写真6)。替わって各調査区で、カモガヤ、セイヨウナタネ、あるいはスズメノカタビラのいずれかの割合が増加し、蕪島全体で植生回復が確認された(写真1)。ただし、植物種の構成割合は2007年から変化した。調査区4の巣数の増加は、裸地(砂)部の減少と植生回復の影響と考えられた。ただし、営巣前の気温や海洋環境も営巣状況に影響するため、本調査では蕪島全域における植生回復がウミネコの巣数に与える影響は不明であった。

表 6-4-51 固定調査区のウミネコ巣数・巣密度

調査区 No.	面積 (m <sup>2</sup> )	2007年		増減率 (%)	2011年		増減率 (%)	2012年	
		巣数	密度 (巣/m <sup>2</sup> )		巣数	密度 (巣/m <sup>2</sup> )		巣数	密度 (巣/m <sup>2</sup> )
1	120	108	0.90	10.2	119	0.99	16.0	138	1.15
2	80	69	0.86	37.7	95	1.19	-6.3	89	1.11
3	200	170	0.85	30.6	222	1.11	10.8	246	1.23
4	100	69	0.69	-18.8	56	0.56	67.9	94	0.94
計	500	416	0.83	18.3	492	0.98	15.2	567	1.13

2007年と2011年は環境省自然環境局生物多様性センター（2008、2012）を引用

表 6-4-52 固定調査区の植生（目視による概算）

調査区 No.	2007年		2011年		2012年	
1	セイヨウナタネ カモガヤ スイバ	50% 40% 10%	セイヨウナタネ カモガヤ 裸地	40% 30% 30%	カモガヤ スズメノカタビラ セイヨウナタネ 裸地	45% 20% 5% 30%
2	スズメノカタビラ セイヨウナタネ 岩	80% 10% 10%	スズメノカタビラ 裸地 岩	70% 10% 20%	カモガヤ スズメノカタビラ セイヨウナタネ 裸地 岩	50% 15% 10% 5% 20%
3	海岸岩礫地	100%	スズメノカタビラ ハマニンニク セイヨウナタネ 海岸岩礫地	10% 90%	セイヨウナタネ カモガヤ スズメノカタビラ ハマニンニク 海岸岩礫地	20% 15% 15% 10% 40%
4	セイヨウナタネ オオウシノケグサ カモガヤ	80% 15% 5%	ヨシ 裸地（砂）	30% 70%	カモガヤ セイヨウナタネ ヨシ 裸地（砂）	55% 15% 5% 25%

2007年と2011年は環境省自然環境局生物多様性センター（2008、2012）を引用

蕪島内のウミネコの繁殖エリアを、植生と地質の環境で5つに区分し（図 6-4-44、表 6-4-53）、各区分面積（エクセル「長さ・面積測定ソフト」により計測）に、各区分内の固定調査区の巣密度（表 6-4-51）を乗じて、全体の巣数を推定した。神社境内及び参道の巣数は、直接カウントした。その結果、蕪島のウミネコの巣数は18,494巣と推定された（表 6-4-53）。本調査時期が抱卵期後半であるため、繁殖中のつがいの内、雌雄どちらかが採餌に出て巣内の1羽が抱卵しているとすると、成鳥の着地個体数を直接カウントした17,309羽と本推定巣数は、概ね一致すると判断できる。

2011年調査の同範囲の推定巣数は、16,080巣であり（環境省自然環境局生物多様性センター 2012）、本調査では約13.8%増加した。特に、砂に覆われ裸地化した調査区4の植生が回復し、巣密度が高くなったため、全体の巣数は増加したと考えられた。

表 6-4-53 蕪島のウミネコの推定巣数 (2012)

環境区分	面積(m <sup>2</sup> )	推定巣数
カモガヤ・裸地	5,632	6,477
カモガヤ・スズメノカタビラ	549	609
海岸岩礫地・セイヨウナタネ他	8,055	9,908
カモガヤ・砂地	564	530
神社境内・参道	1,200	772
計	16,000	18,296

## ⑧ 生息を妨げる環境

## ・鳥類

蕪島の捕食者としてオオセグロカモメ、カラス類及びハヤブサがいる(成田・成田 2004)。蕪島では1994年以降、オオセグロカモメの営巣が、10巣以下で確認されているが、ウミネコの捕食事例はない(成田・成田 2004)。本調査では1巣が確認されたが、ウミネコへの影響は軽微であると考えられる。また、同時にハシボソガラスも確認されたが、この捕食状況については、これまで定量的な調査は行われていないため不明である。本調査時期にハヤブサは確認されなかった。

## ・哺乳類

本年度調査の実施時期までに、刺傷を伴う、あるいは首が切断された成鳥の死体が少なくとも25個体確認された(写真8)。これまで監視員の見張りや金網フェンスによって、哺乳類の捕食者(ネコやキツネ)の蕪島への侵入は妨げられていたが(成田・成田 2004)、2009年以降フェンスの切れ間からネコやキツネが頻繁に侵入するようになり、これら捕食者特有の刺傷や裂傷のある成鳥や雛の斃死体が多数確認されるようになった(富田ら 2010、環境省自然環境局生物多様性センター 2012)。

## ・植生変化と裸地化

2011年3月の津波により蕪島の標高約6m付近まで冠水し裸地化した(環境省自然環境局生物多様性センター 2012)。裸地化は、捕食者による卵や雛の発見効率や近隣縄張りへの侵入頻度を高め巣立ち成功を低下させるが(Lee et al. 2006)、本調査では裸地化した部分の植生の回復が確認された(写真1)。また、蕪島の優占種であるセイヨウナタネは、ウミネコの抱卵期から育雛期にかけて成長し、草丈はウミネコの背丈をはるかに超える。セイヨウナタネの成長と密集が、ウミネコの巣への出入りの妨害と多湿環境を引き起こし、孵化率や巣立ち率が低下することが懸念される(成田・成田 2004)。

## ・交通事故

毎年、駐車場や周辺道路でウミネコの成鳥や雛が車に轢かれ負傷や死亡する事故が発生している。

## ⑨ 環境評価

ウミネコの繁殖期間中は監視員が常駐し、島内の大部分の立ち入りは金網フェンスにより制限されている。そのため、人為的な攪乱は極めて少ない。観光客が多数訪れる蕪嶋神社境内にも多数のウミネコが営巣しているが、人馴れしており人が近づいても巣を離れることはなく、観光客の影響は軽微であると考えられる。

一方、これまで監視員の見張りや金網フェンスによって、哺乳類の捕食者（ネコやキツネ）の蕪嶋への侵入は妨げられていたが、2009年以降再び頻繁に侵入するようになり、成鳥や雛の捕食被害が確認されている（富田ら 2010）。本調査でも刺傷のある成鳥の死体が多数確認されており（写真8）、これらの捕食者によって殺傷された可能性が考えられた。これらの捕食者は、捕食を伴わない殺傷も行う（Kruuk 1972）。また、これら捕食者による繁殖期中の長期的な捕食圧が、カモメ類の繁殖地の消失や移動を引き起こした事例もあり（Craik 1997）、個体群への影響は大きいと恒常的な対策を必要とする。

東北地方太平洋沖地震にともなう津波の影響で裸地化した場所の植生は回復し、巣数は増加した（写真1）。ただし、植生は変化し、イネ科のカモガヤ、スズメノカタビラ、あるいはアブラナ科のセイヨウナタネが増加した。今後、耐塩性の高いセイヨウナタネが、地震前のように優占種として裸地部やイネ科植物の生息域に進出し、孵化率や巣立ち率の低下を引き起こす可能性もある（西尾 2011）。

成田・成田（2004）によると、1964年から1972年までの巣密度調査から蕪嶋の推定巣数は約14,760巣と算出されている。したがって、巣立ち雛数は年により異なるが（成田・成田 2004）、蕪嶋の繁殖個体数は本年度調査まで増加傾向にあると言える（表 6-4-51、表 6-4-53）。ただし、哺乳類の捕食者の侵入やセイヨウナタネの拡大の可能性があるため、今後も監視活動と繁殖個体数及び植生のモニタリングを継続的に行う必要がある。

## ⑩ 引用文献

- Craik H. (1997) Long-term effects of North American Mink *Mustela vison* on seabirds in western Scotland. *Bird Study* 44: 303-309.
- 環境省自然環境局生物多様性センター（2008）平成19年度重要生態系監視地域モニタリング推進事業（モニタリングサイト1000）海鳥調査業務報告書。
- 環境省自然環境局生物多様性センター（2012）平成23年度重要生態系監視地域モニタリング推進事業（モニタリングサイト1000）海鳥調査業務報告書。
- Kruuk H. (1972) Surplus killing by carnivores. *Journal of Zoology* 166: 233-244.
- Lee W.-S., Kwon Y.-S. and Yoo J.-C. (2006) The relationship between vegetation cover and hatching success, and chicks' survival in Black-tailed gulls on Hongdo Island. *Journal of Ecology and Field Biology* 29: 35-39.
- 成田憲一、成田章（2004）ウミネコ観察記。木村書店。
- 西尾剛（2011）耐塩性の菜の花で塩害農地を回復、油の地産地消を！ 現代農業 10月号：290-292。
- 富田直樹、水谷友一、藤井英紀、杉浦里奈、柳井徳磨、浅野玄、新妻靖章（2010）青森県蕪嶋におけるウミネコ成鳥の殺傷死体の発見。日本鳥学会誌 59: 80-83。



⑪ 画像記録



写真1 燕島の全景、裸地から回復した植生  
(上：2012年5月20日、下：2011年6月5日)





写真2 燕嶋神社と燕島の金網フェンス、簡易的に補修されている  
(2012年5月20日)



写真3 深久保漁港、中央の岩場がウミネコ繁殖地 (2012年5月20日)





写真4 大久喜漁港内弁天島のウミネコ繁殖地 (2012年5月20日)



写真5 燕島、固定調査区1 (2012年5月19日)





写真6 燕島、固定調査区3（赤丸内、2012年5月20日）



写真7 燕島、固定調査区4（2012年5月19日）





写真8 胸部に刺傷のあるウミネコ成鳥の死体 (2012年5月20日)

## (2) 日出島（岩手県宮古市）

## ① 調査地概況

日出島は岩手県宮古市の宮古湾北部に位置する無人島である（図 6-4-45、図 6-4-46、写真 1）。本土との距離は近く、最も近い日出島漁港とは 500m の距離にある。長径約 400m、短径約 350m、面積約 80,000 m<sup>2</sup>、最高標高 58m で、周囲の大部分は高さ 5～20m 程の海食崖に囲まれている。植生は主に広葉樹林で、かつての畑跡である中央部はヤダケ群落となっている（図 6-4-47）。陸中海岸国立公園内に位置し、「クロコシジロウミツバメ繁殖地」として 1935 年に天然記念物に指定されている。また、島の全域は国指定日出島鳥獣保護区特別保護地区に指定されている。日本最大のクロコシジロウミツバメの集団繁殖地であるが、1980 年代以降オオミズナギドリの増加によって生息環境が悪化し、個体数が減少している（佐藤・鶴見 2003）。2011 年 3 月の東北地方太平洋沖地震にともなう津波は、島の北西部で約 20m まで、東部は約 40m まで到達し、林床の土壌、腐葉土層、地上の枯れ木、地表植生が消失した（山階鳥類研究所 2011）。ただし、オオミズナギドリの巣穴分布に対する影響は認められていない。

1986 年から、本調査者の山階鳥類研究所の佐藤が、全島に調査区を設定し両種の営巣数調査を行っている（佐藤・鶴見 2003）。さらに、2006 年からは山階鳥類研究所が、モニタリングサイト 1000 海鳥調査として、定期的に上陸調査を実施している（環境省自然環境局生物多様性センター 2007、2011）。



図 6-4-45 日出島位置図



図 6-4-46 日出島全体図（2011 年 4 月 1 日撮影、Google Earth を使用）

② 調査日程

2012 年の調査は以下の日程で実施した。

表 6-4-54 日出島調査日程（2012）

月 日	天候	時間	内 容
6月13日	曇時々雨		移動
6月14日	曇	12:40	日出島漁港到着、ゴムボートの準備
		14:15 - 15:30	日出島漁港出港、日出島到着、3回に分け人と荷物を運搬
		15:30 - 18:25	荷揚げ、拠点設営
6月15日	曇	7:00 - 12:00	全島巣穴調査
		12:00 - 13:05	昼食
		13:05 - 16:05	全島巣穴調査
		16:30 - 17:05	外周調査
6月16日	曇後雨	6:00 - 9:30	荒天と海況悪化のため早めに撤収開始
		9:30 - 10:00	日出島離島、日出島漁港到着
		10:00 -	宮古に戻る

## ③ 調査者

佐藤文男	山階鳥類研究所	保全研究室
富田直樹	山階鳥類研究所	保全研究室
茅島春彦	山階鳥類研究所	協力調査員
村上速雄	山階鳥類研究所	協力調査員
今野 怜	山階鳥類研究所	協力調査員

## ④ 調査対象種

オオミズナギドリ（写真 2）とウミツバメ類（クロコシジロウミツバメとコシジロウミツバメ）を主な調査対象とした。

## ⑤ 観察鳥種

調査期間中、鳥類 13 種を確認した（表 6-4-55）。このうち、日出島でオオミズナギドリ、ゴイサギ、アオサギの繁殖を確認した。島の地表にはオオミズナギドリの巣穴が多数あり、ウミツバメ類の巣穴も少数確認された。巣穴から営巣するウミツバメの種同定はできないが、夜間に飛来するクロコシジロウミツバメとコシジロウミツバメの多くに抱卵斑が確認されたことから、この 2 種が日出島で繁殖していると推定された。アオサギは、島中央部のヤダケ群落上に営巣しており、雛のいる巣が 8 巣確認された。なお、日出島でのアオサギの繁殖は、正確に記録されていないが、近年確認されるようになった。

表 6-4-55 日出島観察鳥種（2012）

No.	種名	6月14日	6月15日	6月16日	備考
1	オオミズナギドリ	○	○		
2	コシジロウミツバメ	○	○		
3	クロコシジロウミツバメ	○	○		
4	ゴイサギ	○	○	7	若鳥
5	アオサギ	○	○	○	8巣
6	アマツバメ	○			
7	オオセグロカモメ		7		
8	ミサゴ				空巣のみ(1)
9	コゲラ			1	
10	シジュウカラ		1		
11	イソヒヨドリ		1		
12	キビタキ	1			
13	カララヒワ		1		



### ⑥海鳥類の生息状況と繁殖数

島内の海鳥営巣地の主要部分のうち巣穴カウント作業が可能な地域を 20m×10mの調査区に区切り、オオミズナギドリ及びウミツバメ類の巣穴及び植生を記録した（図 6-4-47、写真 3、4）。なお、調査区は 1986 年以降、佐藤の設定した区画を用いた（佐藤・鶴見 2003）。クロコシジロウミツバメとコシジロウミツバメの巣穴は区別できないため、巣穴調査ではウミツバメ類としてまとめて扱った。2006 年調査時に設定した調査区は、島中央のヤダケ群落（23,238 m<sup>2</sup>）を調査不能区画として除き、西側（A 区画と B 区画）と東側（C 区画～F 区画）に大別した（環境省自然環境局生物多様性センター 2007）。本年は荒天と海況悪化により予定より早く離島したため、西側（A 区画と B 区画）のみ調査を実施した。なお、両区画の縁の急傾斜部では土壌流出が顕著であり、樹木の根や岩が露出している箇所も確認された（写真 5）。そのため、調査面積は 2010 年（9,026 m<sup>2</sup>）より 11.5%縮小され、7,987.5 m<sup>2</sup>となった。調査できなかった東側（C 区画～F 区画）の合計営巣面積は不変（11,825 m<sup>2</sup>）と仮定した。

調査方法は 10m×20mの調査区内を調査員 1 名が幅 2 mを担当し、区域の辺に平行に出現する巣穴を数えながら前進する方法をとった（写真 3）。調査員は 3 名のため、各調査区 200 m<sup>2</sup>のうち 60%の面積を調査し、実際の調査面積は 4,878.5 m<sup>2</sup>となった。

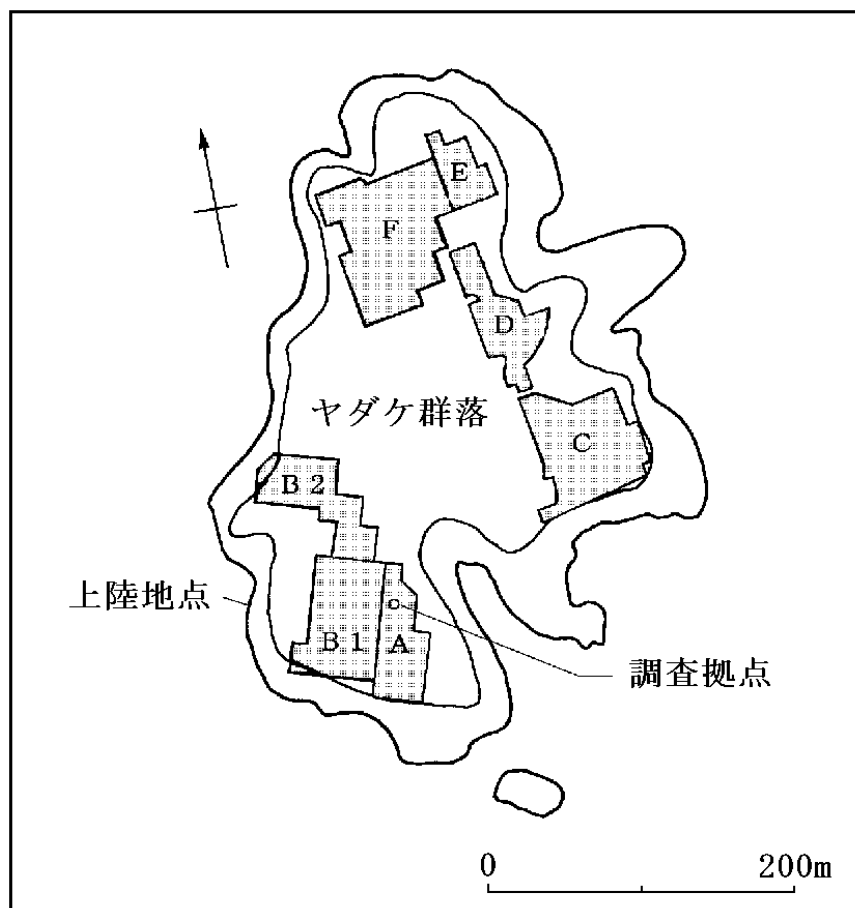


図 6-4-47 日出島の調査区域、網掛け部分のうち 2012 年は A、B1 及び B2 を調査した

その結果、A 区画と B 区画の実調査面積 4,878.5 m<sup>2</sup>において、オオミズナギドリの巣穴 3,638 巣とウミツバメ類の巣穴 34 巣を確認した。これらの巣穴密度は、オオミズナギドリ 0.746 巣/m<sup>2</sup>、ウミツバメ類 0.007 巣/m<sup>2</sup>と計算された。したがって、A 区画と B 区画の合計 7,987.5 m<sup>2</sup>の巣穴数は、オオミズナギドリ 5,956 巣とウミツバメ類 56 巣と換算された。

本調査で調査しなかった部分の巣数は、調査済み部分の巣穴密度から換算、算出した。その結果、全区画 (A~F) で、オオミズナギドリは 14,775 巣、ウミツバメは 138 巣と推定された (表 6-4-56)。これにオオミズナギドリの巣利用率 68.5% (山階鳥類研究所 2011) とウミツバメ類の 28.6% (佐藤 未発表) を乗じた推定つがい数は、それぞれ 20,241 つがいと 79 つがいとなった。オオミズナギドリは 1994 年以降増加傾向にあったが、本年は 2010 年と比較して 33.6%減少した (表 6-4-56)。一方、ウミツバメ類はオオミズナギドリと逆の傾向を示し、2010 年と比較して 119%増加した (表 6-4-56)。

表 6-4-56 日出島のオオミズナギドリとウミツバメ類の推定巣穴数

	1994年	2006年	2010年	2012年
オオミズナギドリ	13,563	17,570	22,260	14,775
ウミツバメ類	1,261	259	63	138

1994 年は佐藤 (未発表)、2006 年と 2010 年は環境省自然環境局生物多様性センター (2007、2011) を引用

#### ⑦生息を妨げる環境

- ・ オオミズナギドリの営巣数増加にともなうクロコシジロウミツバメとの営巣地の競合と土壌流出

1980 年代以降、オオミズナギドリの営巣数の増加にともない、造巣活動や地面の踏み付けに起因するオオバジャノヒゲを主とする林床植物の消失と地面の荒廃・裸地化が進行している (佐藤・鶴見 2003)。また、オオミズナギドリの造巣活動によりクロコシジロウミツバメの直接的な巣の破壊も発生している (佐藤・鶴見 2003)。これらは、クロコシジロウミツバメの営巣数減少の重大な要因となっている。

- ・ ネズミ類

1970 年代後半にドブネズミが侵入し、これを宮古市教育委員会が殺鼠剤を用いて駆除した経緯がある。ネズミ類が島に侵入した場合、オオミズナギドリの雛や卵、ウミツバメ類の成鳥、雛、卵を捕食し、短期間に甚大な被害を与える可能性が高い。日出島は本土から近距離にあり、ネズミ類が再侵入する可能性は高いと考えられる。

## ⑧ 環境評価

日出島は、国内唯一のクロコシジロウミツバメ集団繁殖地である。しかし、オオミズナギドリの営巣数の増大による急激な林床の裸地化と土壌流失によって、クロコシジロウミツバメの営巣環境は急激に悪化している（佐藤・鶴見 2003）。そのため、ウミツバメ類の巣穴数は明瞭な減少傾向にある（環境省自然環境局生物多様性センター 2007、2011）。しかし、本調査では、オオミズナギドリの巣穴数は減少に、ウミツバメ類の巣穴数は増加に転じた。

山階鳥類研究所の佐藤は、1990年からクロコシジロウミツバメの営巣地保全のため、地面にオオミズナギドリが通過できない程の金属格子の設置やウミツバメ用の巣箱の埋設を行っており（佐藤・鶴見 2003）、ウミツバメ類の巣穴数の増加はこれらの効果の表れと考えられる。一方、土壌流失を食い止めるため、東北地方環境事務所によって島の斜面の一部で土留めが施行されているが、土壌流出は依然進行している。そのため、固い地山・基岩層が露出し、オオミズナギドリが巣穴を掘ることのできない場所が増加し、オオミズナギドリの巣穴数が減少したのかもしれない。

2011年3月の津波による塩害で、本調査でも植物の枯損が確認されており（写真6～8）、今後土壌流出が加速することも考えられる。また、ネズミ類が再侵入する可能性もあり、さらなる対策と継続観察、及び年1回程度の監視が必要である。

## ⑨ 引用文献

佐藤文男・鶴見みや古（2003）オオミズナギドリによるクロコシジロウミツバメの巣穴破壊を防ぐ、金網を用いた営巣地保全に向けての試み. 山階鳥類研究所研究報告 34: 325-330.

環境省自然環境局生物多様性センター（2007）平成18年度重要生態系監視地域モニタリング推進事業（モニタリングサイト1000）海鳥調査業務報告書.

環境省自然環境局生物多様性センター（2011）平成22年度重要生態系監視地域モニタリング推進事業（モニタリングサイト1000）海鳥調査業務報告書.

山階鳥類研究所（2011）東日本大震災三陸沿岸島嶼緊急海鳥調査報告書.平成 23 年度公益信託サントリー世界愛鳥基金助成事業.

⑩ 画像記録



写真1 日出島全景、手前は日出島漁港（2012年6月14日）



写真2 夜間に帰巢したオオミズナギドリ（2012年6月15日）





写真3 A区画の巣穴調査(2012年6月15日)



写真4 B1区画の急傾斜面の巣穴調査(2012年6月15日)





写真5 B1区画、土壌流出により露出した樹木の根と倒木  
(2012年6月15日)



写真6 日出島東面、D区画付近の塩害により枯損した木本や林床植物  
(2012年6月15日)





写真7 日出島北東面、E区画付近の塩害により枯損した木本や林床植物  
(2012年6月15日)



写真8 日出島西面、B2区画付近の塩害により枯損した木本や林床植物  
(2012年6月15日)

## (3) 足島（宮城県女川町）

## ① 調査地概況

足島は、宮城県北部の女川港から南東約 14km 沖の牡鹿諸島に属する島で、女川港から定期船が運航されている有人島の江島（えのしま）の南東約 1.2km に位置する。南北約 800m、東西約 500m、最高標高 47m、面積約 90,000m<sup>2</sup>の牡鹿諸島最大の無人島である（図 6-4-48、図 6-4-49）。上部は、照葉樹及びクロマツの森林に覆われ、下部は草地または海食崖が露出している（図 6-4-50、写真 1、2）。牡鹿諸島の主要な島として、これら以外に平島と笠貝島がある（図 6-4-48）。平島は、江島の西約 0.5km に位置し、面積は約 40,000m<sup>2</sup>である。周囲は 5～15m の急傾斜の海食崖であり、上部はヤブツバキの優占する照葉樹林に覆われる。笠貝島は、江島の北約 2.5km 位置し、面積約 20,000m<sup>2</sup>である。主な環境は草地斜面及び海食崖で、頂上部に照葉樹林がある。牡鹿諸島の全域が、南三陸金華山国定公園に指定されており、県指定江ノ島列島鳥獣保護区特別保護地区である。また、足島と荒藪小島（江島の北東に隣接する属島）は、「陸前江ノ島のウミネコ及びウトウ繁殖地」として国の天然記念物に指定されている。

足島は、ウトウ繁殖地の南限で、オオミズナギドリも同所的に営巣している（環境庁 1973）。両種が同所的に繁殖する島は他にはない。また、平島と笠貝島には、ウトウあるいはオオミズナギドリと考えられる巣穴が確認されている（環境省自然環境局生物多様性センター 2005）。

牡鹿諸島は、2011 年 3 月の東北地方太平洋沖地震によって地盤沈下（江島港で約 1m 沈下）した。さらに、足島の低標高域では、津波あるいは同年 5 月の暴風雨による土壌の流出が確認された（環境省自然環境局生物多様性センター 2012）。2004 年度からは山階鳥類研究所が、モニタリングサイト 1000 海鳥調査として 3 回の調査を実施している（環境省自然環境局生物多様性センター 2005、2008、2012）。

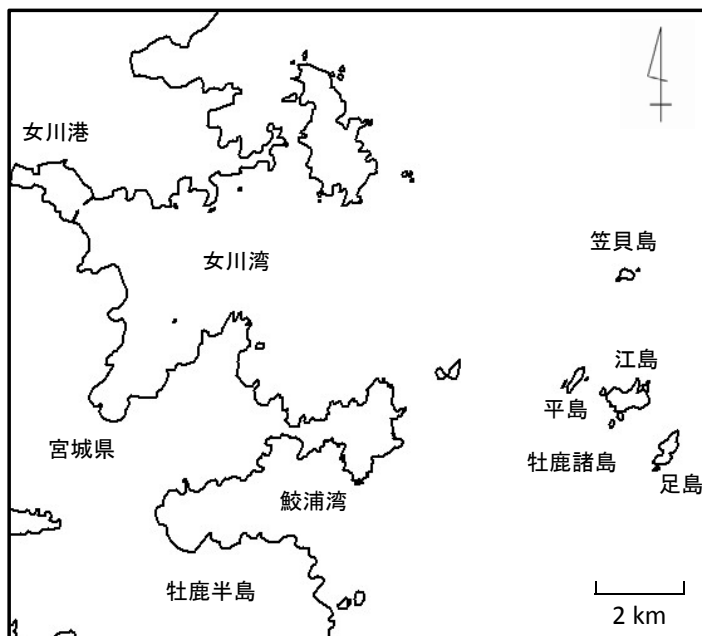


図 6-4-48 足島位置図



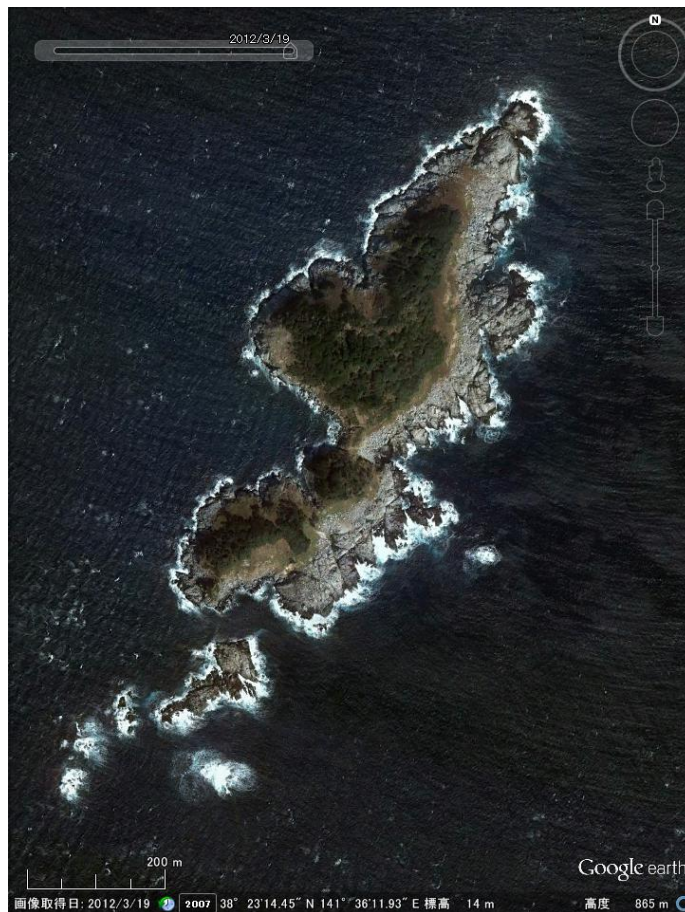


図 6-4-49 足島空中写真  
(2012年3月19日撮影、Google Earth を使用)

② 調査日程

2012年度の調査は、表 6-4-57 の日程で実施した。

表 6-4-57 足島調査日程 (2012)

月 日	天候	時間	内 容
6月10日	晴		移動
6月11日	晴	13:20	女川港到着
		15:10 - 16:01	女川港出港、江島港到着 (女川汽船の定期船)、ゴムボートの準備
6月12日	晴	6:15 - 7:10	江島港出港、足島到着、チャーター船とゴムボートを利用
		7:10 - 9:20	荷揚げ、拠点設営
		9:20 - 13:20	島内踏査、巣穴密度調査
		13:20 - 14:20	昼食
		14:20 - 17:20	島内踏査、巣穴密度調査
6月13日	曇後雨	7:00 - 9:40	島内踏査、巣穴密度調査
		9:40 - 11:20	荒天のため早めに撤収開始
		11:20 - 12:00	足島離島、江島港到着
		15:10 - 16:10	江島港出港、女川港到着 (女川汽船の定期船)

## ③ 調査者

富田直樹 山階鳥類研究所 保全研究室  
 茅島春彦 山階鳥類研究所 協力調査員  
 村上速雄 山階鳥類研究所 協力調査員  
 今野 怜 山階鳥類研究所 協力調査員  
 武本行和 ボランティア調査員

## ④ 調査対象種

ウトウとオオミズナギドリを主な調査対象とした。

## ⑤ 観察鳥種

調査期間中、鳥類9種を確認した（表 6-4-58）。このうち、足島でオオミズナギドリ、ウミネコ、ウトウの繁殖を確認した。また、平島でウミウの繁殖を確認した。

表 6-4-58 足島観察鳥種（2012）

No.	種 名	6月12日	6月13日	備考
		足島	平島	
1	オオミズナギドリ	○		
2	ウミウ	1	36	平島13巣
3	トビ	2		
4	ウミネコ	7,900	4,200	
5	ウトウ	○		
6	ハシブトガラス	21		
7	イソヒヨドリ	1		
8	ハクセキレイ	1		
9	メジロ	1		

## ⑥ 海鳥類の生息状況

## ・ウトウ、オオミズナギドリ

足島ではオオミズナギドリとウトウが地中に営巣しており、中央の樹林内及び外周部の草地や裸地に多数の巣穴が確認された（⑦で詳述）。夜間の帰島個体の観察から、ほとんどのオオミズナギドリは樹林内の巣穴へ、ウトウは樹林外の草地及び裸地の巣穴へそれぞれ入る傾向があり、林縁部では両種が混在することが分かっている（環境省自然環境局生物多様性センター 2008、2012）。ただし、両種の巣穴の口径は同程度であるため、入口の外見で両種の巣穴は区別できない。

両種の成鳥は夜間に帰島するため、個体数カウントは実施できなかった。調査中に、草地の巣穴内でウトウの雛1羽を確認した。

・ウミネコ

足島の草地、裸地及び岩棚上で、多数の成鳥及び雛と少数だが抱卵中の巣も確認された（写真3）。また、雛の死体が確認されたが、死因は不明であった。ウトウ及びオオミズナギドリの巣穴密度調査中に、固定調査区ごとにその周辺（約100m×100m）で観察されるウミネコ成鳥のカウントを行い、7,900羽を確認した。ただし、カウントを行った範囲は足島の極く一部のため、生息数はこれよりはるかに多いと考えられる。本調査時期は雛の大きさから繁殖期中盤にあたり（繁殖期は4～7月（中村・中村 1995））、雛は成長し歩き回り、繁殖地内での長時間の滞在は雛を攪乱するため、ウミネコの巣数のカウントは実施しなかった。同様に平島でも海上からの観察により4,200羽の成鳥を確認した。

・ウミウ

平島で海上からの観察により、36羽13巣を確認した。過去にも平島の上部の林内で繁殖が確認されている（環境省自然環境局生物多様性センター 2005）。

江島には荒藪小島を含む複数の小規模な属島があるが、これまで調査が実施されていないためウミネコ以外の海鳥類の生息情報は不明である。

⑦ 繁殖数・繁殖エリア・繁殖密度

足島の中央の樹林内及び外周部の草地と裸地に、ウトウあるいはオオミズナギドリの巣穴が多数見られた（図6-4-50）。樹林内の巣穴分布は偏在しており、全く巣穴が見られない場所もあった。図6-4-50では2種の巣穴分布を便宜的に樹林内の巣穴をオオミズナギドリ、樹林外の草地・裸地をウトウとして示した。

2007年のモニタリングサイト1000海鳥調査で設定した11ヶ所の固定調査区（幅4m×各20～90mのベルトコドラート、図6-4-50、写真4、5）において、巣穴数及び植生を記録した（表6-4-59）。なお、調査区No.10の東端終点部は、岩が崩落したため54mまでで巣穴密度調査を終了した（写真6）。両種の巣穴は、入口の外見のみで区別することはできないが、夜間観察で両種が樹林内と樹林外で概ね住み分けている傾向が認められたことから、巣穴密度調査では暫定的に樹林内の巣穴をオオミズナギドリ、樹林外の草地及び裸地の巣穴をウトウと判定した。植生の割合は、目視による概算で算出した。

さらに、樹林と草地・裸地の境界部における両種の巣穴利用割合を把握するため、調査区No.6の南北2ヶ所の境界部（各4m×16m、北側31巣、南側30巣、図6-4-51）でCCDカメラを用いた巣穴内観察を行った。その結果、南側境界部30巣のうち、オオミズナギドリの利用巣が7巣（23.3%、抱卵中の成鳥あるいは産座と羽を確認）、ウトウが2巣（6.7%、成鳥と雛を確認）、不明巣が7巣（23.3%、産座のみあるいは深くて種不明）、及び空巣が14巣（46.7%）で、樹林内にはオオミズナギドリのみ、草地には両種の巣穴が確認された。一方、北側境界部31巣では、巣穴が深く不明巣が11巣（35.5%）及び空巣が20巣（64.5%）で、巣の利用種を特定することはできなかった。

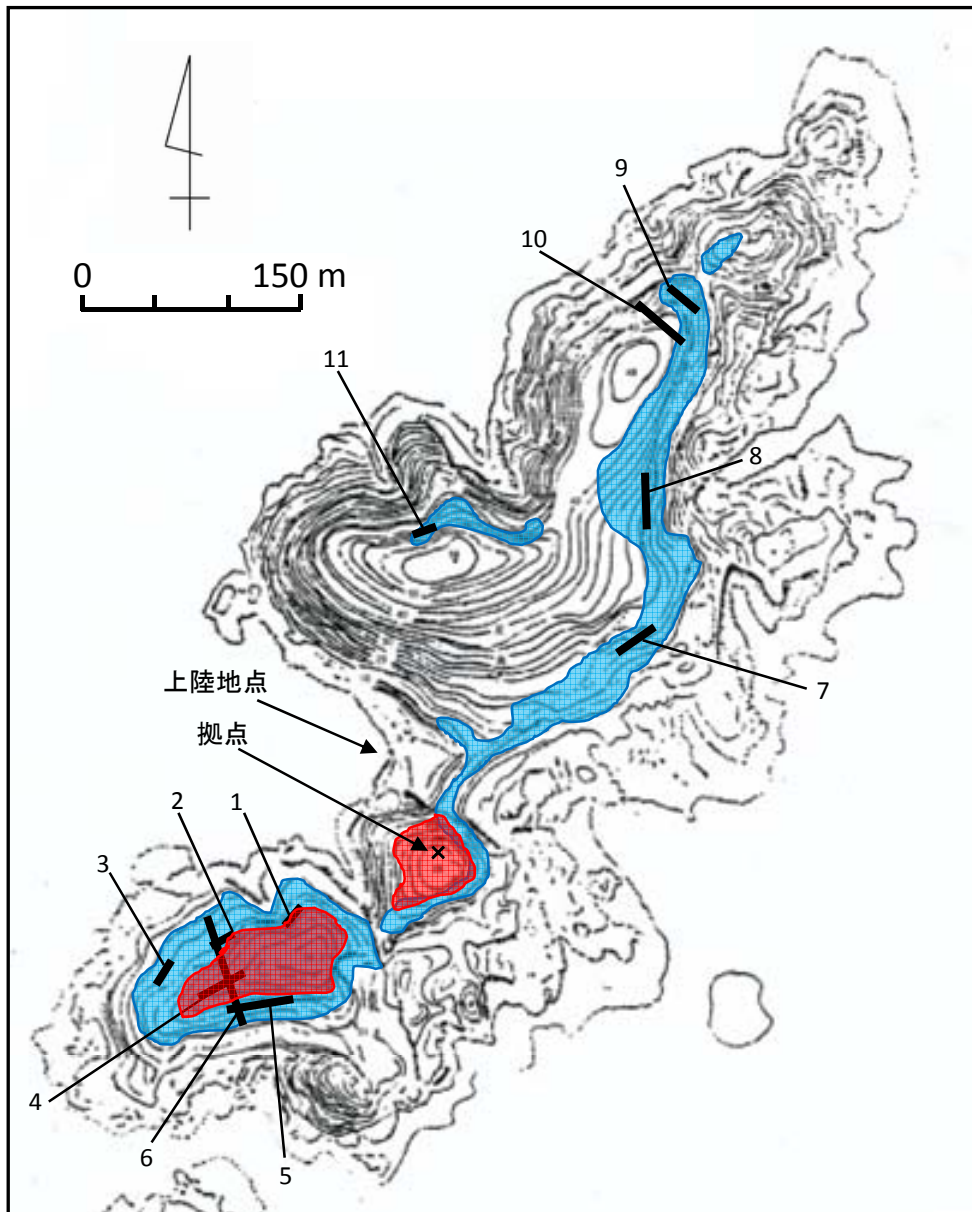


図 6-4-50 足島のウトウ及びオオミズナギドリの巣穴分布と固定調査区 (2012)

凡例：[青色] ウトウ巣穴分布地、樹林外の草地・裸地。[赤色] オオミズナギドリ巣穴分布地、樹林内。[黒帯] 調査区、番号は調査区 No.。

南側境界部の結果から、調査区 No. 6 の南北の両境界部でカウントされた 84 巣穴（北側 44 巣、南側 40 巣）をウトウ 65 巣とオオミズナギドリ 19 巣と換算し、樹林内外の巣穴数にそれぞれ加えた（図 6-4-51、表 6-4-59）。その結果、両種の 11 調査区の平均巣穴密度は、ウトウ 0.89 巣/m<sup>2</sup> (1,028 巣)、オオミズナギドリ 0.41 巣/m<sup>2</sup> (208 巣) となった。これまでと推定方法の異なる調査区 No. 6 を除いても、2011 年調査に比べてウトウの巣穴数は減少し、オオミズナギドリは増加した。



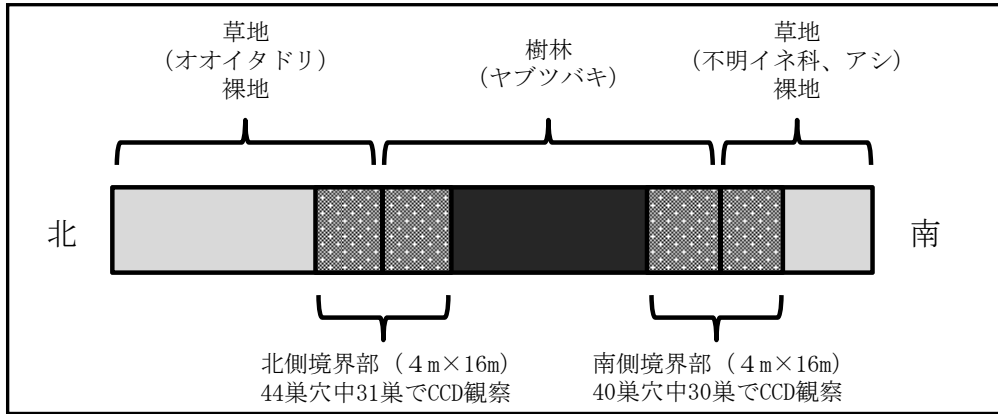


図 6-4-51 調査区 No. 6 (4 m×90m) の概要図

表 6-4-59 足島のウトウとオオミズナギドリの巣穴密度

調査区 No.	面積 (m <sup>2</sup> )	樹林	ウトウ						オオミズナギドリ						植生 (2012、目視による概算)
			2007		2011		2012		2007		2011		2012		
			穴数	巣穴密度 (巣/m <sup>2</sup> )	穴数	巣穴密度 (巣/m <sup>2</sup> )	穴数	巣穴密度 (巣/m <sup>2</sup> )	穴数	巣穴密度 (巣/m <sup>2</sup> )	穴数	巣穴密度 (巣/m <sup>2</sup> )	穴数	巣穴密度 (巣/m <sup>2</sup> )	
1	80	外	84	1.05	68	0.85	61	0.76	—	—	—	—	—	—	オオイタドリ65%、裸地35%
2	80	外	118	1.48	78	0.98	75	0.94	—	—	—	—	—	—	オオイタドリ70%、裸地30%
3	80	外	79	0.99	70	0.88	76	0.95	—	—	—	—	—	—	裸地45%、不明イネ科30%、ニワトコ15%、ツバキ10%
4	120	内	—	—	—	—	—	—	50	0.42	31	0.26	41	0.34	ツバキ林、林床は裸地100%
5	200	外	240	1.20	192	0.96	188	0.94	—	—	—	—	—	—	アシ90%、不明イネ科5%、ツバキ5%
6	360	外55% 内45%	197	1.09	174	0.97	145	0.73	81	0.45	47	0.26	85	0.52	ツバキ林、林床は裸地45%、裸地25%、オオイタドリ15%、不明イネ科10%、アシ5%
7	120	外	104	0.87	156	1.30	129	1.08	—	—	—	—	—	—	オオイタドリ65%、裸地35%
8	200	外	180	0.90	238	1.19	240	1.20	—	—	—	—	—	—	オオイタドリ80%、裸地20%
9	120	外	93	0.78	97	0.81	82	0.68	—	—	—	—	—	—	オオイタドリ100%
10	220	内	—	—	—	—	—	—	98	0.45	70	0.32	82	0.37	ツバキ林、林床は裸地50%、ツバキ30%、オオイタドリ20%
11	80	外	25	0.31	27	0.34	32	0.40	—	—	—	—	—	—	オオイタドリ95%、ツバキ5%
計	1660		1120	0.98	1100	0.96	1028	0.89	229	0.44	148	0.28	208	0.41	

2007年と2011年は環境省自然環境局生物多様性センター（2008、2012）を引用

・ウトウの推定巣穴数

島内踏査及び空中写真から、営巣可能な草地及び裸地の面積は約16,000 m<sup>2</sup>と推定した（環境省自然環境局生物多様性センター 2012）。営巣可能面積と草地及び裸地の調査区から得られた平均巣穴密度 0.89 巣/m<sup>2</sup> から、ウトウの総巣穴数は約 14,200 巣と推定され、2011年の推定巣穴数約 15,200 巣より減少した。ただし、この推定値にはオオミズナギドリの巣穴がいくらか含まれている可能性があることに注意する必要がある。

・オオミズナギドリの推定巣穴数

オオミズナギドリが営巣可能と考えられる樹林は、島の南西部2ヶ所（約7,000 m<sup>2</sup>）と北東部（約16,000 m<sup>2</sup>）にある。ただし、北東部の樹林内には巣穴が見られない場所も相当あり、今後詳細な踏査及び巣穴密度調査が必要である。したがって、本調査では、島の南西部について巣穴数を推定した。南西部の樹林面積（約7,000 m<sup>2</sup>）と平均巣穴密度 0.41 巣

／㎡から、オオミズナギドリの総巣穴数を少なくとも約2,870巣と推定した。

### ⑧ 生息を妨げる環境

#### ・ 植生変化

2011年に津波及び暴風雨による高波で島上部の樹木及び草本に塩害が観察されたが、本調査で塩害が進行している傾向はなかった。土壌の流出で岩盤が露出した島東面において、土壌及び植生の回復は認められなかった（写真7）。

#### ・ ネズミ類

足島では以前よりドブネズミの生息が確認されている（環境庁1973）。本調査でも、夜間に島南部でドブネズミが頻繁に観察され、ネズミ類の糞が確認されたが、本調査中にドブネズミの捕食被害にあった死体は確認されなかった（写真8）。しかし、2007年調査では島南部でドブネズミによるウトウ雛の捕食が確認されている（環境省自然環境局生物多様性センター2008）。ウトウの推定巣穴数は減少傾向にあることから、注意深い観察が必要である。

### ⑨ 環境評価

2011年3月の地震による津波は、島中央部の鞍部（標高約15m）を越え、15m前後の高さまで達したと考えられた（山階鳥類研究所2011）。さらに、同年5月末の暴風雨により、ウトウの営巣範囲と考えられる太平洋側に面した樹林外の一部で土壌流出が見られた。しかし、多くの場所で地上部の土壌及び植生は残っており、ウトウの営巣密度に対する土壌流失の影響は少ないと考えられた。本調査で、島の樹木及び草本への塩害が進行している傾向は認められなかったが、今後も植生の推移について一定期間の経過観察が必要である。

本調査からウトウの巣穴数の減少が認められた。地元調査グループによるウトウの標識調査からも個体数の減少が示唆されている。これらの直接的な原因は不明だが、足島にはドブネズミが生息し、過去にはウトウの捕食被害が確認されている（環境省自然環境局生物多様性センター2008）。そのため、今後もウトウやオオミズナギドリをはじめ足島で繁殖する海鳥類のモニタリングを継続する必要がある。また、牡鹿諸島内の海鳥類が繁殖する平島や笠島でも上陸調査を行い、海鳥類の生息状況を調べるのが望ましい。

### ⑩ 引用文献

環境庁（1973）足島．特定鳥類等調査、p.183-210.

環境省自然環境局生物多様性センター（2005）平成16年度重要生態系監視地域モニタリング推進事業（モニタリングサイト1000）海鳥調査業務報告書.

環境省自然環境局生物多様性センター（2008）平成19年度重要生態系監視地域モニタリング推進事業（モニタリングサイト1000）海鳥調査業務報告書.

環境省自然環境局生物多様性センター（2012）平成23年度重要生態系監視地域モニタリング推進事業（モニタリングサイト1000）海鳥調査業務報告書.

中村登流、中村雅彦（1995）原色日本野鳥生態図鑑〈水鳥編〉. 保育社、大阪.

山階鳥類研究所（2011）東日本大震災三陸沿岸島嶼緊急海鳥調査報告書.平成23年度公益信託サントリー世界愛鳥基金助成事業.

⑪ 画像記録



写真1 足島の全景、西面（2012年6月12日）



写真2 足島の上陸地点、北西面（2012年6月12日）





写真3 足島の北端、ウミネコの営巣地 (2012年6月12日)

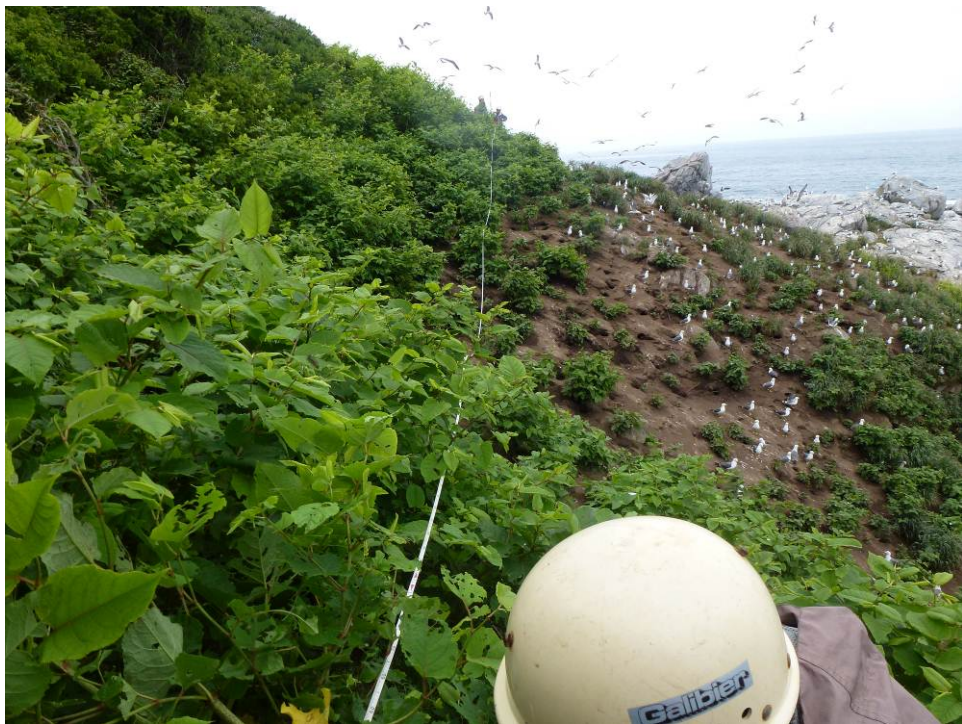


写真4 固定調査区 No. 7、樹林外 (2012年6月12日)





写真5 固定調査区 No. 6、樹林内、ヤブツバキ群落  
(2012年6月12日)



写真6 固定調査区 No. 10、東端終点崩落部 (2012年6月12日)





写真7 足島の東面、岩盤の露出した斜面、調査区 No. 8 付近  
(赤丸内、2012年6月12日)



写真8 ネズミ類の糞 (赤丸内、2012年6月13日)

## 5. 考察

東日本大震災の引き金となった東北地方太平洋沖地震及びそれに伴う津波は、東北地方を中心に関東地方から北海道に及ぶ太平洋沿岸に多大な影響を与えた。特に、沿岸域の生態系は、巨大な津波で大規模に攪乱されたとともに、地盤沈下によって海岸及び海底の地形、水深に変化が生じている。

生態系監視調査では、特に東北地方太平洋沿岸地域を対象として、震災の影響を受けた干潟、アマモ場、藻場、海鳥繁殖地について、震災から約1年半の時点の状況を把握し、今後の回復・変化をモニタリングするためのベースラインを把握すると同時に、地震や津波が自然環境等へ与えた影響の把握、東日本大震災発生以前の状況との比較を目的として実施した。

東日本大震災発生以前の本地域の沿岸域生態系の状態を把握できるものとして、環境省生物多様性センターが平成14年度（2002年度）から平成18年度（2006年度）にかけて、全国的な沿岸域の調査として実施した、第7回基礎調査（干潟調査）及び第7回基礎調査（藻場調査）があり、本地域の干潟、アマモ場、藻場の当時の状況が定性的・定量的に把握されている。

また、環境省生物多様性センターでは、モニタリングサイト1000において、沿岸域調査（磯、干潟、アマモ場、藻場）として全国の26サイトで平成20年度（2008年度）から、また、海鳥調査として全国の30サイトで平成16年度（2004年度）からモニタリングを実施し、定量的なデータが得られている。

このモニタリングサイト1000の調査サイトのうち、東北地方については本業務の調査対象としなかった、福島県の松川浦サイト（干潟）、岩手県の大槌サイト（アマモ場）、宮城県の志津川サイト（藻場）、宮城県の三貫島サイト（海鳥）が含まれており、干潟、アマモ場、藻場は年1回、海鳥繁殖地は3～5年に1回のモニタリングが行われている。

ここでは、本業務の調査対象サイトにモニタリングサイト1000の上記4サイトを加え、第7回基礎調査（干潟調査）、同（藻場調査）及びモニタリングサイト1000の調査結果等を踏まえて、生態系毎に地震及び津波による生態系の攪乱の程度を評価した。

## 5.1 干潟

本業務の調査対象とした15箇所及びモニタリングサイト1000の松川浦サイトを含む16箇所の干潟の現地調査から、震災後約1年半を経過した時点で、影響の小さい干潟もあれば、干潟地形が大きく変化したままの干潟や回復の兆しが伺える干潟もあり、地震や津波の影響の程度は干潟が立地する地域や地理的な位置、干潟のタイプ等によってさまざまであることが確認された。

鈴木（2011）は震災直後に東北地方の多くの干潟の状況を調査し、干潟への津波の影響を大きく3段階に区分している。これを参考に、地震及び津波による攪乱の程度区分を下表のように設定し、震災から約1年半後時点の各調査サイトの攪乱の程度を相対的に評価した。

表 6-5-1 地震による干潟の攪乱の程度区分

	大攪乱	中攪乱	小攪乱
地盤沈下	過去の調査地点(第7回自然環境保全基礎調査)のほとんど全てが水没。震災前は陸地だった場所が、新たに干潟の形態になっている。	過去の調査地点の一部が水没し、干出しないところがあった。	地盤沈下量は小さく、干潟は以前と同様に干出する。

表 6-5-2 津波による干潟の攪乱の程度区分

	大攪乱	中攪乱	小攪乱
干潟の形状	底質が全て持ち去られ、干潟そのものが消失。	干潟の攪乱が見られたものの、底質が全て持ち去られることはなく、以前とは形態が異なるが、干潟が干出する。津波で外洋から持ち込まれた砂が堆積した所では新たな砂浜や砂質干潟を形成。	一時、水位が高くなったものの、水が引いた後は以前と同様の干潟が残された地域。
底質	干潟を形成する全ての底質が巻き上げられる、陸地へ打ち上げられる、外洋へ持ち去られる等した。	砂泥質や泥質の底土の多くが失われ、比較的粒径の粗い砂が主体の干潟となり、瓦礫や転石が混じるところが多い。	砂泥質や泥質の底土は、津波発生以前と大きく変わらずに残っている。
周辺植生	潮間帯上部から潮上帯の塩性湿地やヨシ原、あるいは潮間帯下部から潮下帯にかけて分布する海草藻場が消失。	ヨシ原が砂地になったところも見られるが、一部ではヨシが生育し始めている。	海水を被った潮上帯の植生がダメージを受けたところはあるが、アマモやコアママなどの海草は残存した。

下表には、本業務及びモニタリングサイト1000の調査サイトである、16の干潟とその干潟タイプ、地理的な位置、地盤沈下の影響及び津波が干潟の構成要素（干潟の形状や底質、周辺植生、底生生物相）に与えた影響、そしてそれらを総合的にみた、相対的な攪乱の程度を、上記に示した干潟の攪乱の程度区分に基づいて評価したものを示した。地震や津波による干潟の攪乱の程度について、次のような傾向が見られた。

今後は、震災前後で攪乱が大きな干潟、震災前の生物多様性の高さ等から今後の底生生物相の巨供給ソースとなり得る干潟等の回復過程、地盤沈下等によって新たに形成された干潟的環境と生物相の変遷等に注目して、モニタリングを継続することが必要と考えられた。



- 下北半島に立地する2つの干潟（鷹架沼、高瀬川）は、東北地方の中でも地震や津波による攪乱が小さかった。
- 三陸海岸に立地する干潟のうちリアス式の内湾奥の前浜干潟（津軽石川河口、織笠川河口）や河口干潟（鵜住居、北上川河口）、潟湖干潟（長面浦）は、地盤沈下と津波の影響で干潟の水没や形状の変化が生じ、津波による底質の変化（泥の持ち去りと砂の堆積）やヨシ原等の周辺植生の消滅等の攪乱に伴い、底生生物相も大きく攪乱された。
- 松島湾では、湾口部の宮戸島に立地する前浜干潟（波津々浦）は地盤沈下による水没や津波による周辺植生（アマモ場）の消滅等の攪乱が大きく、相対的な攪乱は中程度であった。一方、湾奥部の前浜干潟（櫃ヶ浦）は湾口の島々で津波が遮られ、津波による干潟の攪乱は相対的に小さかった。
- 石巻湾に開口する広大な潟湖の万石浦は、津波による攪乱は小さかったものの、地盤沈下（約80cm）で従来の干潟が干出しなくなり、潮上帯であった場所が海水で覆われるようになる等の攪乱が大きかった。
- 仙台湾岸及び関東地方の九十九里浜や房総半島東岸では、砂浜の奥に位置する潟湖干潟や河口干潟（蒲生、井土浦、広浦、鳥の海、松川浦、夷隅川河口、一宮川河口）は、地盤沈下や津波による干潟の攪乱は、相対的に中程度であった。しかし、底質の変化（泥質から砂質へ変化した場合が多いが、関東地方では砂質から泥質への変化も見られた）や、ヨシ原の消失・枯死等の影響が比較的大きかった。このような攪乱に伴い、例えば、泥質・砂泥質を好む甲殻類のスナモグリ類やアナジャコ類等の出現が少ない、また、ヨシ原を好む巻貝類のフトヘナタリやクリイロカワザンショウ等、甲殻類のアカテガニやアシハラガニ等の出現が少ない、といった底生生物相の変化が見られている。

表 6-5-3 本業務及びモニタリングサイト 1000 で調査した 16 箇所の干潟に対する地震及び津波の影響の相対的な評価

サイト名	ブロック	干潟タイプ	地理的な位置	地盤沈下の影響	津波の影響				(震災後約一年半時点) 相対的な攪乱程度
					干潟の形状	底質	周辺植生	底生生物相	
鷹架沼	下北半島	河口干潟	沼と小川原港を結ぶ河川の右岸	小	小	小	小	小	小
高瀬川	下北半島	河口干潟	高瀬川河口の左岸	小	小	小	小	小	小
津軽石川河口	三陸海岸北部	前浜干潟	リアス式内湾の湾奥部(宮古湾)	中	中	中	大	中	中
織笠川河口	三陸海岸北部	前浜干潟	リアス式内湾の湾奥部(山田湾)	大	大	大	小	中	大
鶴住居川	三陸海岸北部	河口干潟	リアス式内湾の湾奥部(大槌湾)	大	大	大	中	大	大
北上川河口	三陸海岸南部	河口干潟	河川河口部のヨシ原周辺	大	大	中	大	中	大
長面浦	三陸海岸南部	潟湖干潟	浦と外洋を結ぶ河川の左岸	大	大	中	大	大	大
万石浦	仙台湾	潟湖干潟	内湾奥(石巻湾)の潟湖干潟	大	小	小	大	中	大
松島湾(波津々浦)	仙台湾	前浜干潟	袋状の内湾の、湾口部の島(宮戸島)	大	中	中	大	中	中
松島湾(櫃ヶ浦)	仙台湾	前浜干潟	袋状の内湾の湾奥部(松島湾)	小	小	中	中	小	小
蒲生	仙台湾	潟湖干潟	砂浜の奥	小	大	大	大	中	中 <sup>※1</sup>
井土浦	仙台湾	潟湖干潟	砂浜の奥	小	大	大	中	中	中 <sup>※1</sup>
広浦	仙台湾	潟湖干潟	砂浜の奥	中	中	中	大	中	中
鳥の海	仙台湾	潟湖干潟	砂浜の奥	小	中	中	中	中	中
松川浦 <sup>※2</sup>	仙台湾	潟湖干潟	砂浜の奥	小	中	中	大	中	中
一宮川河口	九十九里浜	河口干潟	砂浜の奥	小	小	中	中	中	中
夷隅川河口	房総半島東岸	潟湖干潟	砂浜の奥	小	小	中	中	中	中

※1：震災で砂州が破壊され大打撃を受けた干潟が、3ヶ月後には砂州が繋がり、潟湖の形状が復元しているため。

※2：モニタリングサイト 1000 による調査

## 5.2 アマモ場・藻場

本業務で調査を実施した5箇所のアマモ場及び3箇所の藻場、モニタリングサイト1000の大槌サイト（アマモ場）、志津川サイト（藻場）を含むアマモ場・藻場について、各サイトの地理的特徴、震災前後の海草藻場の状況、地震・津波による相対的な攪乱の程度を表6-5-4に示した。

地震や津波によるアマモ場・藻場の攪乱の程度について、次のような傾向が見られた。

今後は、アマモ場については、残存したアマモ場の回復過程の監視、消失・衰退したアマモ場の回復過程の把握といった観点、藻場については地盤沈下の影響の継続的な把握や、季節変動の影響の検討といった観点から、モニタリングの継続が必要と考えられた。

- アマモ場は湾奥部に位置するものが多く、底質ごと消失するなど、津波による攪乱が大きい傾向が見られた。
  - ▶ 特に、三陸海岸の大槌湾や、松島湾の湾口部の寒風沢島は、地震や津波による攪乱が大きく、アマモ場の被度はほぼ0%であった。なお、松島湾では湾全体で震災前は約22万㎡だったアマモ場が、震災後に激減したことが報告されている（西村修ら2012）。
  - ▶ リアス式海岸の湾奥部に位置する山田湾、広田湾では、震災前と同様に海草類の密生が確認された地点や、分布面積や密度の低下が大きな地点があり、同一湾内でも津波による攪乱が一様では無いことが示唆された。
  - ▶ 石巻湾に開口する閉鎖的な潟湖の万石浦は、湾中央部の南側で震災後1ha程度の大きなアマモ場が群落の残存が観察されているが、今回の調査地点（黒島西岸）のように、地盤沈下に伴ってアマモ場群落が大幅に消滅した場所も見られたことから、震災の影響を少なからず受けていると考えられた。
- 藻場は外洋に面した湾口部に立地することが多く、三陸海岸に位置する3サイト（山田湾、志津川湾、女川湾）は、津波の襲来や地盤沈下が生じたものの、藻場の群落景観に大きな変化は見られなかった。また、この地域を特徴づけているワカメやコンブ等の藻類は一年生のものが多い。比較対象とした第7回基礎調査（藻場調査）の実施時期と今回調査の時期も異なる場合があり、津波等の影響よりも季節変動による変化が大きいことも考えられた。
- 関東地方の外洋に面するアマモ場（犬吠埼沿岸）及び藻場（北茨城市地先沿岸）は、従来同様の海草類、海藻類の分布が確認され、震災前後で顕著な変化は見られなかった。

表 6-5-4 本業務及びモニタリングサイト 1000 で調査した 10 箇所のアマモ場・藻場に対する地震及び津波の影響の相対的な評価

	サイト名	ブロック	地理的特徴	震災前の状況	震災後の状況	地震・津波による相対的な攪乱の程度
アマモ場	山田湾	三陸海岸	リアス海岸の湾奥部	●スゲアマモとアマモが混生する大群落	●約40cm地盤沈下 ●湾北部・中央部は、震災前と同様に密生 ●湾南部は分布面積が狭く、密度も低い	湾内で程度が異なる
	大槌 <sup>※</sup> (船越湾, 大槌湾)	三陸海岸	リアス海岸の湾奥部	●船越湾は、アマモ、タチアマモ、オオアマモ、スゲアマモ、スガモの5種が出現 ●大槌湾は、小規模なアマモ場が点在	●両湾とも大部分が底質ごと消失。 アマモ、タチアマモ、オオアマモの実生や、スゲアマモの一部残存も確認されたが、被度はほぼ0%	大
	広田湾	三陸海岸	リアス海岸の湾奥部	●三陸最大規模のアマモ場が報告された ●アマモ(浅場)とタチアマモ(深場)が分布 ●水深3mを境に両種の境界が比較的明瞭	●約60~80cm地盤沈下 ●両者の分布域境界深度が不明瞭になった	湾内で程度が異なる
	万石浦	松島湾	湾奥部の閉鎖的な潟湖	●黒島西部の岸付近から約100m沖までアマモの分布を確認	●約90cm地盤沈下。以前よりも軟泥が集積 ●黒島西部でアマモ群落が大幅に消失 ●中央部では、大きなアマモ場群落を観察	湾内で程度が異なる
	松島湾 (寒風沢島)	松島湾	湾口部の島で内湾に面した入江	●アマモ1種が生育 ●アマモ地下部の著しい衰退が認められ、底質環境の悪化や透明度の低下を推察。	●約1m地盤沈下 ●湾口部に小規模に残存。湾奥部では消失 ●松島湾全体で、震災前は約22万㎡のアマモ場が、震災後に激減したと報告されている	大
	犬吠埼	関東	外洋に面する	●黒潮と親潮の境界領域。暖海性及び寒流性海藻・海草類が出現 ●岩礁帯の砂底にスガモが分布。ハリガネ、タンバノリ、イボツノマタ等の紅藻も多い	●従来同様の海草類、海藻類の分布を確認。震災前後の顕著な変化はみられない	小
藻場	三陸海岸 (山田湾)	三陸海岸北部	リアス海岸の湾口部	●8月に調査(大型褐藻類の衰退時期) ●浅所はスジメ、深場はマコンブが優占 ●一年生の海藻は付着部を残し枯れ始め	●10月に調査(大型褐藻類の衰退時期) ●季節的にスジメは無く、マコンブも上部が脱落。 マコンブ群落は浅所で被度70%	小
	志津川湾 <sup>※</sup>	三陸海岸南部	リアス海岸の湾口部	●6月に調査 ●アラメを主体とした群落 ●周辺にマコンブ群落が見られる場所もある	●6月に調査 ●震災直後は群落景観に大きな変化はなかったが、2012年にはワカメの著しい繁茂がみられた。	小
	女川湾	三陸海岸南部	リアス海岸の湾奥付近	●3月に調査(海藻が生え揃う時期) ●従来はコンブ場もしくはワカメ場。 ●大型褐藻類はほとんどなく、小型紅藻類が数種優占(水温が例年より高かった)	●8月に調査(大型褐藻類の衰退時期) ●浅場は紅藻ベニスナゴが優占、大型褐藻ホソメコンブが混成。深場はアカモク、ワカメが優占(岸から73m付近でワカメ被度35%)	小
	北茨城市地先	関東	外洋に面する小規模な入江	●8月に調査(大型褐藻類の衰退時期) ●ワカメ場、ガラモ場(オオバモク、アズマネジモク)	●8月に調査(大型褐藻類の衰退時期) ●アラメ、ワカメおよびガラモ(アズマネジモク)が混生	小

※モニタリングサイト 1000 による調査。



### 5.3 海鳥繁殖地

本業務で調査を実施した3箇所及びモニタリングサイト1000で調査を実施した三貫島サイトを含む海鳥繁殖地について、各サイトの環境変化、海鳥繁殖への影響及び今後の課題を表6-5-5に示した。

地震や津波による海鳥繁殖地の攪乱の程度について、次のような傾向が見られた。

今後は各繁殖地の植生や土壌・リターの回復と海鳥類の営巣環境の変化の関係に着目しつつ、海鳥類の繁殖状況のモニタリングを継続していく必要性が考えられた。

- 東日本大震災に伴う津波の発生は、海鳥類が繁殖のために島へ飛来する以前であったため、海鳥類やその繁殖活動に直接的な影響は見られなかった。
- 一方で、いずれの繁殖地も津波による冠水に伴って、程度の大小があるものの植生の一部裸地化や枯損、土壌・リターの流出等が生じている。
- 蕪島では、セイヨウナタネが優占した場所が津波で裸地化したものの、今回の調査では回復してきた植生中のセイヨウナタネの割合の増加が見られた。草丈が高いセイヨウナタネの成長・密集によって、ウミネコの巣への立入りの妨げや、環境の多湿化が惹起され、孵化率や巣立ち率が低下する可能性もある。
- 日出島では、津波による土壌流出や裸地化による海鳥繁殖への影響は認められなかった。オオミズナギドリ巣穴の減少は、自身の踏圧や掘り返しで固い地盤が露出し、巣穴を掘れない場所の増加が考えられた。また、ウミツバメ類の巣穴の増加は、巣箱の埋設等の保全対策の効果が考えられた。
- 三貫島では、ウミツバメ類の営巣場所となっていた崖が一部崩落したことや、津波で運ばれた土砂等で岩場の営巣地の巣穴の約半数が埋まったこと等から、営巣場所を失ったウミツバメ類が、営巣場所を巡ってオオミズナギドリと競合することや、塩害で植生が枯死した場所に営巣することで地表面が攪乱され、攪乱裸地の拡大や土壌流出等が懸念される。
- 足島では、津波やその後に発生した暴風雨による土壌流出は樹林外の一部であり、多くの場所で土壌や植生は残存しており、ウトウの営巣への影響は軽微と考えられた。一方で、ウトウの巣穴数の減少傾向が見られた。その原因は不明だが、島には以前からドブネズミが生息しており、本調査でも目視や糞が確認されている。過去のドブネズミによるウトウの雛の補食が確認されていることから、今後も継続してウトウの繁殖状況をモニタリングする必要があると考えられた。

表 6-5-5 本業務及びモニタリングサイト 1000 で調査した 4 箇所の海鳥繁殖地に対する地震及び津波の影響

調査地名	地震・津波による環境変化	地震・津波の海鳥繁殖への影響	今後の課題
燕島	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 標高 6m 付近まで冠水</li> <li>● 植生の一部が裸地化</li> <li>➢ セイヨウナタネが優占した場所</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 津波による裸地化の影響は軽微</li> <li>➢ 植生はカモガヤ、スズメノカタビラ、セイヨウナタネの割合が増加。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● セイヨウナタネの分布拡大</li> <li>➢ 成長・密集により、ウミネコの巣への立入りの妨げや、環境の多湿化を惹起し、孵化率や巣立ち率が低下する可能性がある。</li> <li>● ネコやキツネの侵入</li> <li>➢ 刺傷・裂傷のある個体や死体が多数確認されている。</li> </ul>
日出島	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 標高 20～40m まで冠水</li> <li>● 林床の土壌や地表植生の消失</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 津波による土壌流出や裸地化による影響は認められていない</li> <li>➢ オオミズナギドリ巣穴の減少は、自身の踏圧や掘り返しで固い地盤が露出し、巣穴を掘れない場所の増加が考えられる。</li> <li>➢ ウミツバメ類巣穴の増加は、巣箱の埋設等の保全対策の効果が考えられる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 今後の土壌流出の加速</li> <li>➢ 津波による塩害で樹木の枯損を確認。</li> <li>● ネズミ類の侵入の可能性</li> <li>➢ 1970 年代後半に侵入・駆除。本土に近いため再侵入の可能性は高い。</li> </ul>
三貫島※	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 標高 15～20m まで冠水</li> <li>● 崖の崩落(ウミツバメ類営巣場所)</li> <li>● 林床土壌、リター層等の一部消失</li> <li>● 塩害による植物の枯損</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ウミツバメ類営巣可能面積の縮小</li> <li>➢ 崖崩れ及び津波で運ばれた土砂等で、岩場の営巣地で約半数の巣穴が埋まった。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● オオミズナギドリの影響</li> <li>➢ 営巣場所を失ったウミツバメ類との競合。</li> <li>➢ 植物が枯損した場所の営巣で地表面が攪乱され、裸地化と土壌流出を生じさせる。</li> </ul>
足島	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 地盤沈下(約 1m)</li> <li>● 津波または暴風雨による土壌流出</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 津波または暴風雨による土壌流出の影響は軽微</li> <li>➢ 営巣範囲の一部に土壌流出は見られるが、多くは植生・土壌が残存。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ネズミ類の影響</li> <li>➢ ウトウの巣の減少の原因は不明だが、生息するドブネズミの影響が示唆されている。</li> <li>● オオミズナギドリ巣穴数の推定</li> <li>➢ 島北東部の詳細な踏査が必要。</li> </ul>

※モニタリングサイト 1000 による調査

## 参考文献

- 環境省自然環境局生物多様性センター（2007）第7回自然環境保全基礎調査 浅海域生態系調査（干潟調査）報告書
- 環境省自然環境局生物多様性センター（2008）第7回自然環境保全基礎調査 浅海域生態系調査（藻場調査）報告書
- 環境省自然環境局生物多様性センター（2011）平成22年度重要生態系監視地域モニタリング推進事業（モニタリングサイト1000）海鳥調査業務報告書.
- 環境省自然環境局生物多様性センター（2012）平成23年度重要生態系監視地域モニタリング推進事業（モニタリングサイト1000）海鳥調査業務報告書.
- 環境省自然環境局生物多様性センター（2012）平成23年度モニタリングサイト1000 磯・干潟・アマモ場・藻場調査報告書.
- 環境省自然環境局生物多様性センター（2012）モニタリングサイト1000 ニュースレター. No. 26 .
- 環境省自然環境局生物多様性センター, 特定非営利活動法人日本国際湿地保全連合(2012)平成23年度版モニタリングマニュアル(磯・干潟・アマモ場・藻場).
- 環境省自然環境局生物多様性センター, 特定非営利活動法人日本国際湿地保全連合(2013)モニタリングサイト1000 沿岸域調査(干潟)速報.
- 環境省生物自然環境局多様性センター, 特定非営利活動法人日本国際湿地保全連合(2012)モニタリングサイト1000 沿岸域調査(アマモ場)速報.
- 環境省生物多様性センター, 特定非営利活動法人日本国際湿地保全連合(2013)モニタリングサイト1000 沿岸域調査(藻場)速報.
- 環境省自然環境局生物多様性センター, 公益財団法人山階鳥類研究所(2012)繁殖形態別の海鳥繁殖モニタリングマニュアルVer1. 2012. 3. 16.
- 環境省生物多様性センター, 公益財団法人山階鳥類研究所(2012)平成24年度重要生態系監視地域モニタリング推進事業(モニタリングサイト1000)海鳥調査検討会資料1. 本年度調査の結果及び評価について.
- 財団法人国立公園協会(2012)東日本大震災による東北地方太平洋沿岸域の重要湿地の被害概況調査報告書.
- 佐藤文男(2012)東日本大震災と三陸沿岸島嶼の希少鳥類ーヒメクロウミツバメの保全ー特集 東日本海岸地域の希少鳥類. 私たちの自然. 53(578): 8-10.
- 三洋テクノマリン株式会社(2012)平成23年度閉鎖性海域モニタリング調査業務報告書.
- 鈴木孝男(2011)東日本大震災による干潟環境の変化と底生動物への影響. 水環境学会誌. 34(12): 395-399.
- 鈴木孝男, 小松輝久(2012)干潟や藻場は回復するのかー特集 震災後の生態系の変化を追う. 自然保護. 526: 8-9.
- 文化庁文化財部記念物課(2012)平成23年度東日本大震災による天然記念物への影響把握等緊急調査事業報告書.
- 西村修ら(2012)日本水環境学会震災対応. 湿地・沿岸域研究委員会報告. 浅海域生態系(藻場・干潟)が東日本大震災により受けたダメージとその回復に向けて(東日本大震災後の松島湾, 志津川湾, 気仙沼湾の状況と課題).
- <https://www.jswe.or.jp/aboutus/eqteam/eq02.html> (2012年12月現在)