平成 27 年度

東北地方太平洋沿岸地域生態系監視調査

調 査 報 告 書

平成 28（2016）年 3 月

環境省自然環境局生物多様性センター

平成 27 年度東北地方太平洋沿岸地域生態系監視調査

要　約

１．目的

2011 年3月11 日に発生した東北地方太平洋沖地震及びそれに伴う津波（以降、東日本大震災という）は、東北地方太平洋沿岸を中心とする地域の自然環境、生活環境、社会環境に極めて大きな影響を与えた。本調査では、東日本大震災による自然環境への影響が特に顕著であった東北地方太平洋沿岸地域等において、干潟、アマモ場、藻場、海鳥の調査を行うとともに、地震等による自然環境等への影響を把握することを目的とした。

２．調査結果

(1) 干潟調査

干潟では、今年度、18 サイトにおいて定性調査を行い、底生動物の出現の有無を記録した。これまでの調査結果から、震災の影響で、一部を除き、干潟やヨシ原が大きく攪乱されたことに伴い、多くのサイトで干潟面積や出現種数が減少した。ただし、震災直後に干潟面積が大きく減少したものの、2012 年時点ではある程度回復しており、2015 年時点ではその状況が継続していた。震災以降では、多くのサイトにおいて底生動物の新規加入などにより出現種数が増加してきているが、群集組成は震災前とは異なっているところも見られた。また、平均密度は一部のサイトを除いて震災後（2012 年）と同程度または減少の状態が続いているサイトが多く、個体数が震災前と同じ程度に増加するのにはまだ時間がかかると考えられる。

(2) アマモ場調査

アマモ場では、各サイト（山田湾、広田湾、万石浦、松島湾）の岸側と沖側に調査地点を設定し、方形枠に出現する海草種及び被度を記録した（万石浦はライン調査と方形枠調査を実施）。これまでの調査結果から、震災前の第 7 回基礎調査（藻場調査）と比べると、一部のサイトを除いて調査サイトのアマモ類は全体的に減少しており、アマモ類の平均被度が低い状態が継続していた。一方、若干ではあるがアマモ類が増えている傾向もみられ、震災以降のアマモ場の回復過程の変化はサイトによってばらつきがあった。

(3) 藻場調査

藻場では、今年度、山田湾、女川湾において方形枠及びライン調査を行い、出現する海藻種及び被度を記録した。これまでの調査結果から、震災後、藻場群落の規模が大きく減少したサイトはないものの、種数や種組成は震災前と比べて変化しているサイトがあった。全体的にみると、藻場群落の規模は震災前と同程度か、それ以上の状況となっている。ただし、周辺環境の状況によっては、今後、藻場群落が変化する可能性もある。

(4) 海鳥調査

海鳥調査では、今年度、蕪島、日出島、足島において営巣面積と巣穴密度からの繁殖数の推定を行った。これまでの調査結果から、東日本大震災が発生した時期が海鳥の繁殖時期ではなかったこともあり、地震及び津波による海鳥類への直接的な影響は不明であった。しかし、各サイトにおいて、土壌流出、植生の変化等が観察されており、これらの変化等は、海鳥類の繁殖を妨げる可能性もあることから、引き続き生息環境の状況も含め、継続的な調査を行っていく必要がある。

The Ecosystems Monitoring Survey of the Pacific Coastal Areas of the Tohoku Region in FY2015
Summary

1. Purpose of the project

The earthquake and ensuing tsunami that occurred on March 11, 2011 off the Pacific coast of Japan's Tohoku region (hereinafter "the Great East Japan Earthquake" or "the disaster") had an enormous impact on the natural environment, people's lives, and the social environment along the Pacific coast of the Tohoku region and elsewhere. The purpose of this project was to survey tidal flats, seagrass beds, seaweed beds, and seabirds in the Pacific coastal areas of the Tohoku region—where the impact of the Great East Japan Earthquake on the natural environment was particularly severe—and to gauge the impact of the earthquake and tsunami on the natural environment in the region.

2. Results of the project

(1) Survey of tidal flats

For the tidal flats, the occurrence of benthic organisms was recorded through qualitative surveys at 18 sites in this fiscal year's survey. It was concluded from the surveys up till now that, with some exceptions, at most sites, the physical area of the tidal flats and the number of species occurring had decreased as a result of the massive disruption of the tidal flats and reed beds. While it is true, however, that the area of the tidal flats greatly decreased immediately after the disaster, by 2012 they had recovered to some extent, and as of 2015 that trend continues. Since the disaster, the number of species has increased at most of the sites due to the new emergence of benthic organisms, but there are some places in which community compositions different from before the disaster were also observed. In addition, with the exception of some sites, at most sites the average density has either remained roughly the same as post-disaster (2012) levels or has continued to decrease. It can be concluded that it will still take some time for the numbers of individuals to recover to pre-disaster levels.

(2) Survey of seagrass beds

For the seagrass beds, survey points were set near and off the shore at each of the sites (Yamada Bay, Hirota Bay, Mangokuura, and Matsushima Bay), and seagrass species occurring in quadrats and their respective coverage were recorded (transect and quadrat surveys were conducted at Mangokuura). From the surveys conducted till now, compared to the results of the 7th National Survey on the Natural Environment (seaweed bed survey), the conditions of seagrass showed an overall decline at the survey sites with some exceptions, with continued low average coverage. At the same time, some of the sites showed indications of an increase in seagrass, although such increases are still small. The variations in the process of recovery in seagrass beds after the disaster varied depending upon the site.

(3) Survey of seaweed beds

For the seaweed beds, in this fiscal year's survey, transect and quadrat surveys were conducted at Yamada Bay and Onagawa Bay, and the species of seaweed occurring and their respective coverage were recorded. In the surveys conducted till now, while there had been no sites observed in which the size of seaweed communities had decreased dramatically after the disaster, there were sites observed at which the number of species and species composition had changed compared to pre-disaster levels. When viewed overall, the size of seaweed communities has either stayed roughly the same as or exceeded pre-disaster levels. That said, it should be noted that seaweed communities might further change depending on the conditions of the surrounding environment.

(4) Survey of seabirds

In this year's seabird survey, on the islands of Kabushima, Hidejima, and Ashijima, the total number of nests was estimated from the nesting areas and nest densities. The direct impact of the earthquake and tsunami on seabirds had not been clear from previous surveys in part because the disaster did not coincide with the seabirds' mating periods. Nevertheless, soil runoff and vegetation changes have occurred at the sites, and it is possible that these changes have hindered the breeding behavior of these seabirds. It is therefore necessary to conduct continual surveys of these birds which include the monitoring of their habitats.

目　次

1. 調査の背景と目的 ····· 1

2. 調査の概要 ····· 2
2.1. 調査対象サイト ····· 2
2.2. 調査体制及び調査実施状況 ····· 5
2.3. 調査方法 ····· 7

3. 調査結果 ····· 17
3.1. 現地調査結果 ····· 17
3.1.1. 干潟調査 ····· 18
3.1.2. アマモ場調査 ····· 91
3.1.3. 藻場調査 ····· 113
3.1.4. 海鳥調査 ····· 123

4. 調査成果のとりまとめ（総括） ····· 165
4.1. 干潟 ····· 165
4.2. アマモ場 ····· 182
4.3. 藻場 ····· 189
4.4. 海鳥 ····· 196

参考資料１　生態系監視調査（定点調査）アマモ場・藻場・干潟　調査マニュアル
参考資料２　生態系監視調査データシート
参考資料３　干潟調査（参考情報）

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。

本調査では、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することにより、震災の影響及び震災以降の変化状況の把握を目的とした。

2. 調査の概要

2.1. 調査対象サイト

本業務では、東北地方太平洋沿岸地域における干潟、アマモ場、藻場、海鳥を調査対象とした。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2-1、2-2）

干潟

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 16 サイト（2013 年度、第 7 回基礎調査（干潟調査）の調査サイトではない広田湾（小友浦）を追加）。今年度は 18 サイト（今年度、第 7 回基礎調査（干潟調査）の調査サイトではない夏井川河口、鮫川河口を追加）で定性調査等を実施した。

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 サイト。今年度は平成 26 年度と同様に 4 サイトで調査を実施した。

藻場

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 サイト。今年度は三陸海岸（山田湾）、女川湾の 2 サイトで調査を実施した。

海鳥

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である 4 サイト。今年度は蕪島、日出島、足島の 3 サイトで調査を実施した。

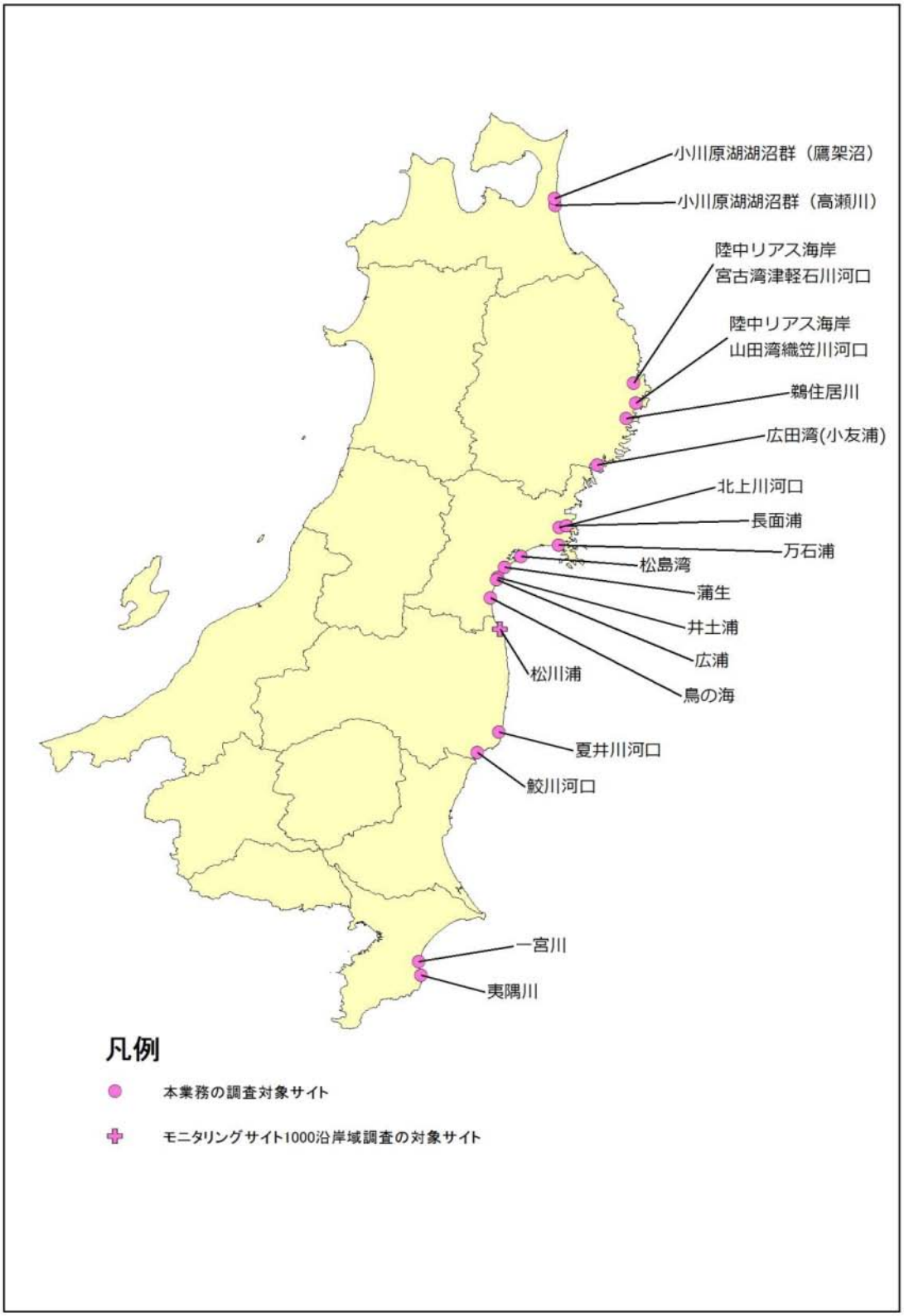


図 2-1　生態系監視調査における干潟調査の対象サイト。

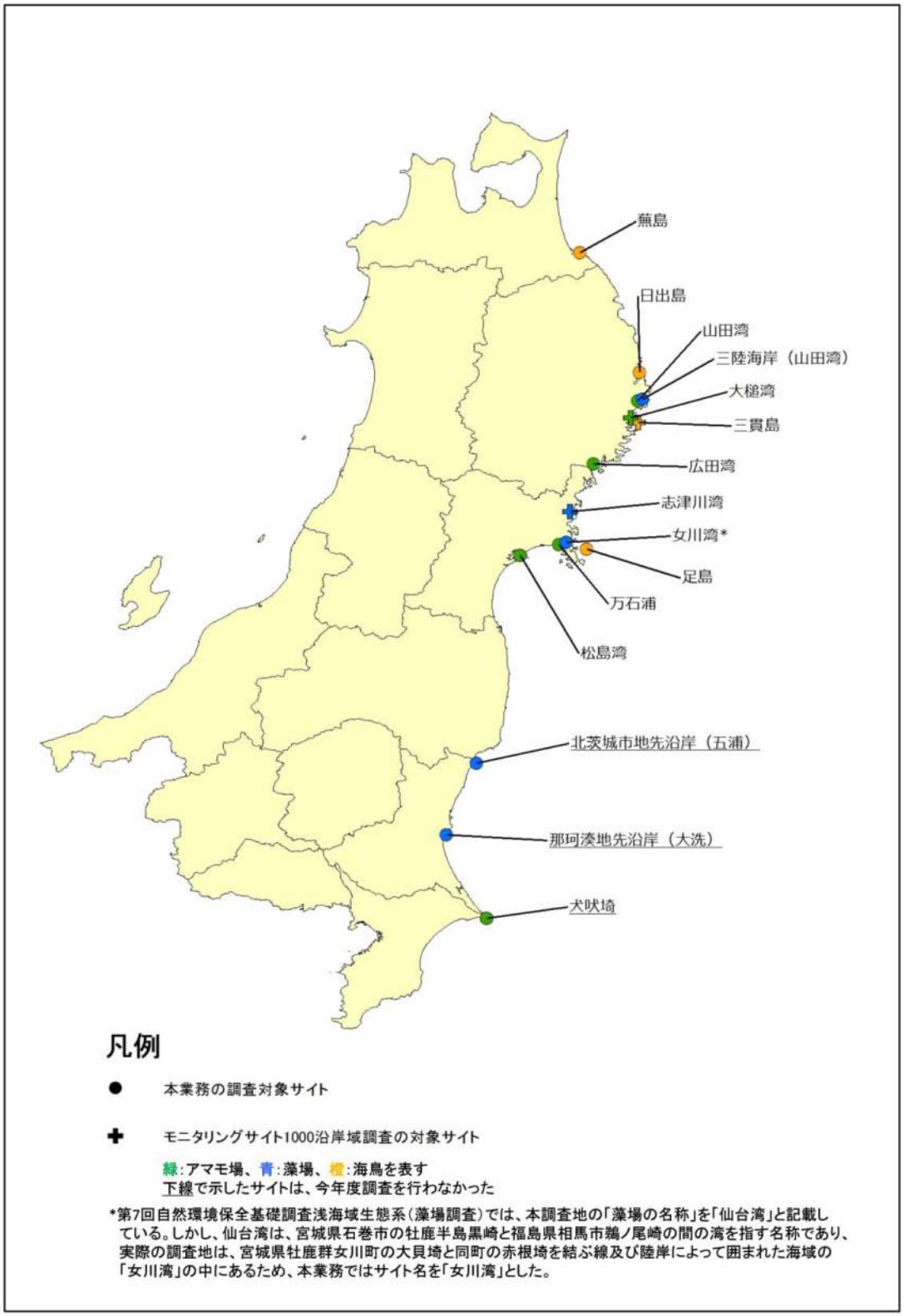


図 2-2　生態系監視調査におけるアマモ場、藻場、海鳥調査の対象サイト。

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 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 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。

海鳥調査は、「平成 27 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。

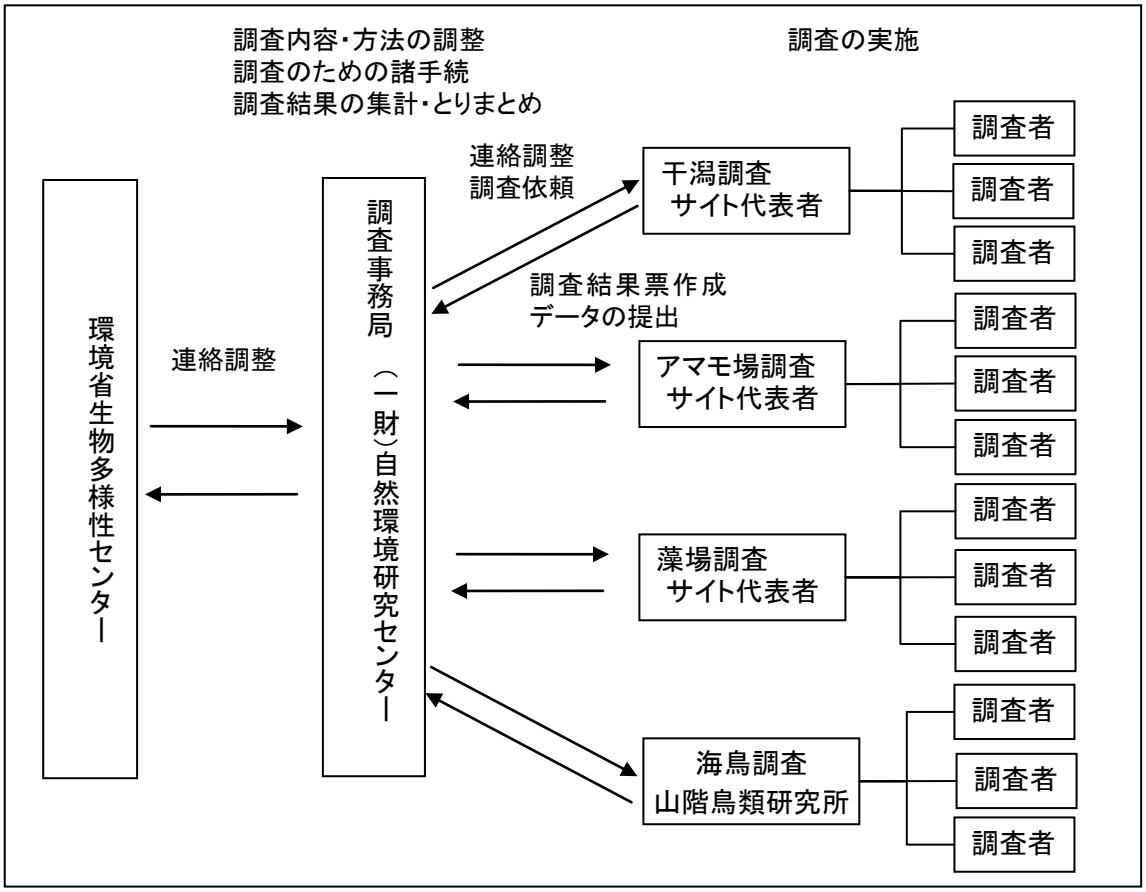


図 2-3 生態系監視調査（干潟、アマモ場、藻場、海鳥）の実施体制。

表 2-1 生態系監視調査（干潟、アマモ場、藻場、海鳥）の実施状況

サイト名		サイト代表者	調査日（2015 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）	4 月 10 日
	小川原湖湖沼群（高瀬川）		4 月 10 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・全学教育推進機構・教養教育ｾﾝﾀｰ・生物）	7 月 18～19 日
	陸中リアス海岸 山田湾 織笠川河口		8 月 3 日
	鵜住居川		8 月 30 日
	広田湾（小友浦）		8 月 16 日
	北上川河口		4 月 19 日
	長面浦		4 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 6 日
	松島湾		4 月 18 日
	蒲生		7 月 2 日
	井土浦		4 月 24 日
	広浦		4 月 23 日
	鳥の海		4 月 25 日、5 月 1 日、6 月 17 日
	夏井川河口		8 月 28 日
	鮫川河口	金谷　弦（国立環境研究所）	8 月 27 日
	一宮川	多留聖典（東邦大学東京湾生態系研究ｾﾝﾀｰ）	7 月 15 日
	夷隅川		7 月 16～17 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ﾄﾞ科学ｾﾝﾀｰ）	10 月 20 日
	広田湾		10 月 21 日
	万石浦	玉置　仁（石巻専修大学理工学部）	8 月 19 日
	松島湾		12 月 17 日
藻場	三陸海岸（山田湾）	田中次郎（東京海洋大学大学院海洋科学技術研究科）	10 月 21 日
	女川湾		7 月 28 日
海鳥	蕪島	公益財団法人 山階鳥類研究所	5 月 15～17 日
	日出島		7 月 28 日～8 月 1 日
	足島		6 月 15～17 日

2.3. 調査方法

本調査は干潟、アマモ場、藻場、海鳥について、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（参考資料 1）を作成して調査を実施した。

各調査方法を以下に示す。

干潟調査

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。

調査時期

7 月から 8 月にかけて実施した。

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（図 2-4）。調査ポイントは、可能な限り第 7 回基礎調査（干潟調査）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。

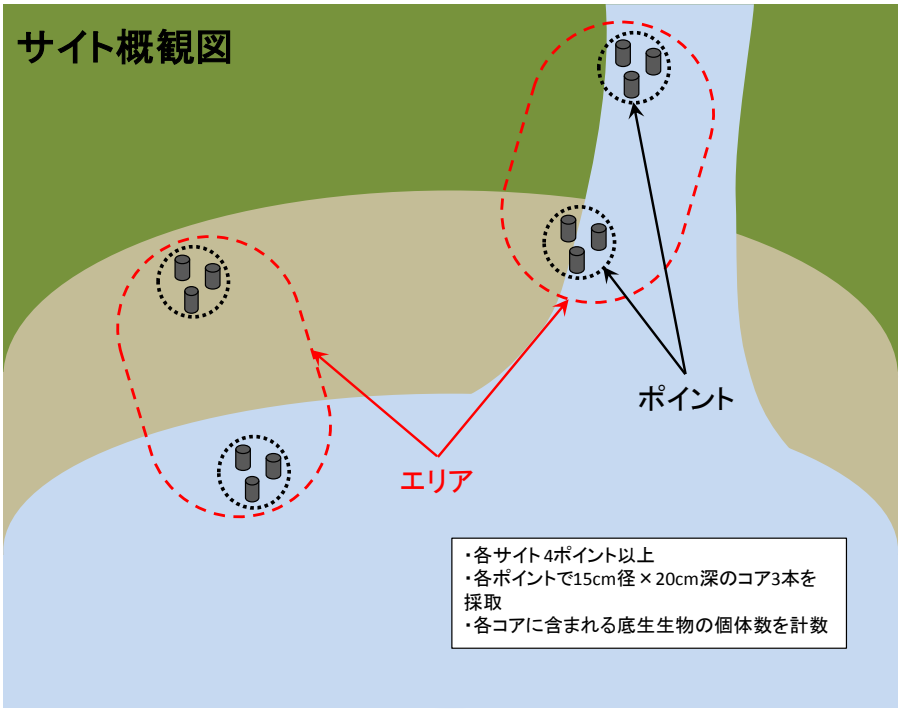


図 2-4　干潟調査のサイト概観図（調査サイト、エリア、ポイントの関係）

調査方法

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。

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。

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。

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。

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[1]であったことから、下記の調査方法で実施した。

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。

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。

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（図 2-5）。
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 回基礎調査（藻場調査）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。

調査方法

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。

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 20 m 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 50 cm × 50 cm の方形枠をランダムに 20 個設置し、出現種の被度、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

[1] 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、出現種種組成リストを作成している。

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。方形枠外のみに出現する海草種や、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。

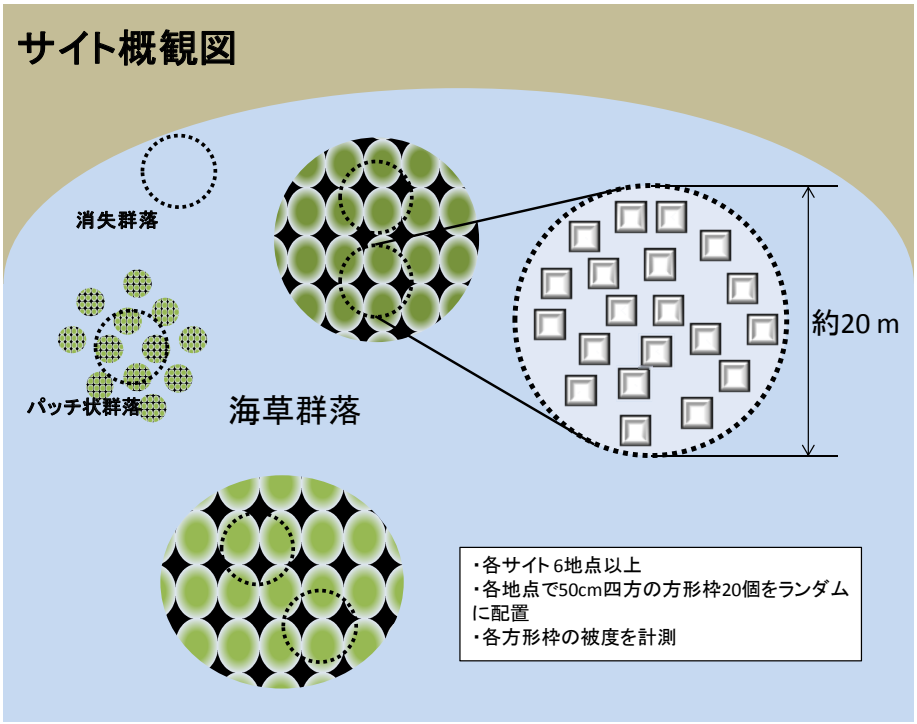


図 2-5　アマモ場調査のサイト概観図（海草群落と方形枠設置の関係）

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。

調査人員と日数

3～4名で原則として1日で実施した。

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。

調査地点の設定

第 7 回基礎調査（藻場調査）の調査地点と同じ場所の岸に調査起点を設け、沖合に向けて調査側線を設定した。GPS を用いて調査起点の緯度経度を測定した。

調査方法

ライン調査

調査側線の周辺、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。調査側線上のアマモ場の底質の状態を記録した。

方形枠調査

第 7 回基礎調査（藻場調査）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 ㎡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。

藻場調査

調査人員と日数

3～4 人で、原則として 1 日で実施した。

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。

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。

方形枠と調査ライン等の設定

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。

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（図 2-6）。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。

調査方法

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。

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。

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。

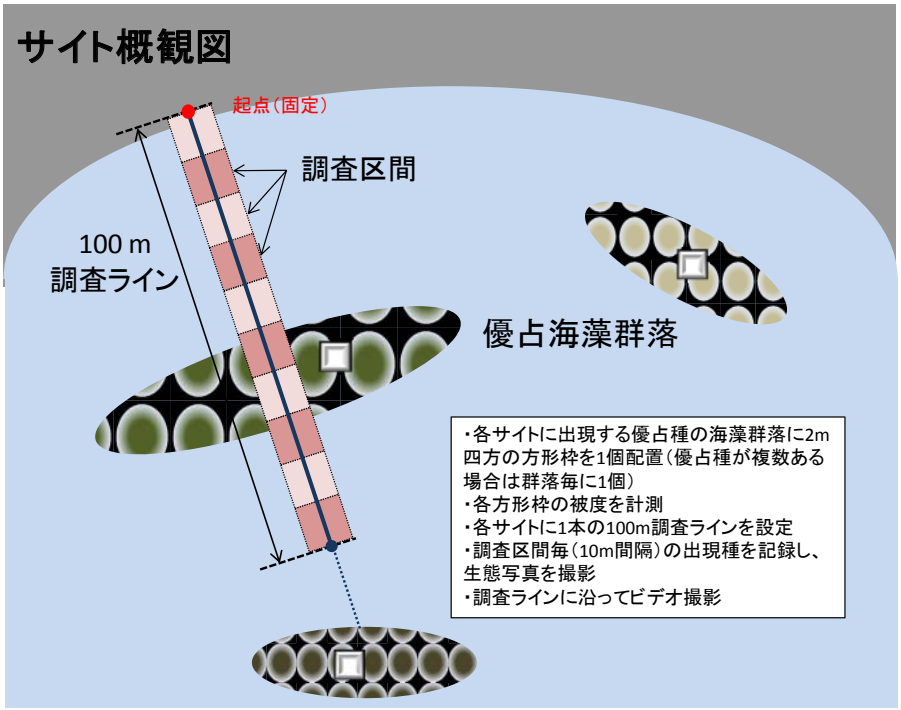


図 2-6　藻場調査のサイト概観図（海藻群落と調査ライン、方形枠の関係）

海鳥調査

海鳥調査の対象である、蕪島（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、蕪島と足島（ともに 2004 年、2007 年、2011 年）は 3 年おきに調査が行われている。そこで本調査ではモニタリングサイト 1000 の調査サイクルで調査対象とならないサイトで調査を行うこととしている。今年度は三貫島サイトはモニタリングサイト 1000 海鳥調査で実施したため、残る 3 サイトで調査を行った。なお、本調査は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。

①蕪島（青森県）
調査対象：ウミネコ
調査方法：営巣面積と営巣密度からの繁殖数の推定、及び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（岩手県）
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：営巣面積と巣穴密度からの繁殖数の推定を行った。

③三貫島（岩手県）
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：営巣面積と巣穴密度からの繁殖数の推定を行った。

④足島（宮城県）
調査対象：ウトウ
調査方法：営巣面積と巣穴密度からの繁殖数の推定を行った。

＜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

の数は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 4m×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 2m を調査範囲とした。メジャーテープに沿って、左右別に、2m または 5m 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。

・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・雛の確認に依った。

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（5 千分の 1～1 万分の 1 図）を使用した。

3. 調査結果

本調査で実施した干潟、アマモ場、藻場、海鳥調査の結果を以下にまとめた。なお、ここで示す干潟、アマモ場、藻場、海鳥調査の調査結果は、各サイトでの調査結果の概要としてとりまとめたものである。詳細な調査結果のデータ等については、各サイトのデータシートに掲載した（参考資料 2)。

3.1. 現地調査結果

3.1.1. 干潟調査

1) 小川原湖湖沼群（鷹架沼）
2) 小川原湖湖沼群（高瀬川）
3) 陸中リアス海岸　宮古湾 津軽石川河口
4) 陸中リアス海岸　山田湾 織笠川河口
5) 鵜住居川
6) 広田湾（小友浦）
7) 北上川河口
8) 長面浦
9) 万石浦
10) 松島湾
11) 蒲生
12) 井土浦
13) 広浦
14) 鳥の海
15) 夏井川河口
16) 鮫川河口
17) 一宮川
18) 夷隅川

3.1.2. アマモ場調査

1) 山田湾
2) 広田湾
3) 万石浦
4) 松島湾

3.1.3. 藻場調査

1) 三陸海岸（山田湾）
2) 女川湾

3.1.4. 海鳥調査

1) 蕪島
2) 日出島
3) 足島

3.1.1. 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) 位置図			

●は、生態系監視調査（2012、2014、2015）による調査地で、円内及び周辺に調査地点がある。
※2015 年は定性調査のみ実施
▲は、第 7 回基礎調査（干潟調査）（2002）による調査地点を表す。

(4) 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
(5) 調査年月日	2015 年 4 月 10 日
(6) 調査者氏名	調査代表者：鈴木孝男（東北大学）
	調査者：鈴木孝男・柚原　剛・武田　哲（東北大学）
	調査協力者：

(7) 環境の概要

今年度の調査結果：昨年度と同じ A、B 両エリアにおいて定性的な調査のみを行なった。A エリアの南東側は袋小路になっており、そこにも干潟が広がっている。一帯は砂質で、奥の方まで歩いていくことができた。B エリアも砂質で環境的には昨年と同様であった。A エリア岸辺の水は水温 10.7℃、塩分 27.7‰、B エリアでは水温 9.8℃、塩分 12.9‰であった。B エリアの塩分が低いのは沼水が混じるためである。両エリアにおいて水辺にハクチョウが飛来してきていた。

昨年度との比較：今年度は、早春の干潟が広く干出する時期に調査を行ったこともあり、A、B 両エリアの中間にある橋の下や、その上流側にも中洲状に干潟が見られた。また、B エリアで昨年見られた Algal mat はまだ形成されておらず、ハエ類も少なかった。コアマモやシバナもまだ見られなかったが、季節が進むと生育してくるものと思われる。

鷹架沼A1周辺（鷹架沼Aエリア）

鷹架沼 A3 周辺（鷹架沼 A エリア）

鷹架沼中洲（鷹架沼 A エリア）

鷹架沼 B1 周辺（鷹架沼 B エリア）

鷹架沼 B2 周辺（鷹架沼 B エリア）

(8) 底生生物の概要・特徴

今年度の調査結果：A エリアの定性調査で確認されたベントスは 14 種、B エリアでは 17 種であった。両エリアを通じて多かったのはイソシジミで、他にはアサリが少数確認された。また、A エリアではマテガイやソトオリガイも見つかったがわずかであった。B エリアでは、ヨシ原内にクリイロカワザンショウやヨシダカワザンショウが出現し、ヨシ原の際にはヒラドカワザンショウやテシオカワザンショウが見られた。全体的に多毛類は少なかった。カニ類ではケフサイソガニの他に、これまで未確認であったタカノケフサイソガニが出現した。また B エリアでは、昨年同様にムロミスナウミナナフシやイソコツブムシ属が見られたが、少数であった。

昨年度との比較：昨年度と比べて、調査時期が早かったこともあり、水温はまだ低く、ベントス相は貧弱であった。それでも昨年度の定性調査結果と比較すると、A エリアでは少し減少していたが、B エリアでは同等であった。ただし、昨年出現した希少種のタカホコシラトリや、カワグチツボ、ヌカルミクチキレは見られなかった。一方、クリイロカワザンショウが初めて記録され、ヨシダカワザンショウは震災後に初めて確認された。季節が早いためか、双翅目の幼虫などはまだ見られなかった。全体としての出現種数を見ると、2014 年は 42 種であったが、定性調査のみの本年度は 25 種であった。

イソシジミ（鷹架沼 A エリア）

マテガイ（鷹架沼Aエリア）

タマキビ、ムラサキイガイ、シロスジフジツボ（鷹架沼Aエリア）

アサリ（鷹架沼Bエリア）

ケフサイソガニ（鷹架沼Bエリア）

テシオカワザンショウ（鷹架沼Bエリア）

ヒラドカワザンショウ（鷹架沼Bエリア）

(9) その他特記事項

環境が大きく変化するような要素は見られなかった。二枚貝を掘りにくる人が見られるが、大人数になるとベントスへの影響が心配される。

写真撮影：鈴木孝男

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) 位置図			

●は、生態系監視調査（2012、2014、2015）による調査地で、円内及び周辺に調査地点がある。
※2015 年は定性調査のみ実施
▲は、第 7 回基礎調査（干潟調査）（2003）による調査地点を表す。

(4) 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
(5) 調査年月日	2015 年 4 月 10 日
(6) 調査者氏名	調査代表者：鈴木孝男（東北大学）
	調査者：鈴木孝男・柚原　剛・武田　哲（東北大学）
	調査協力者：

(7) 環境の概要

今年度の調査結果：全体的に干潟は広く干出しており、B、C エリアにおいては高瀬川の流心に向かって遠浅の状態になっていた。B、C エリアでの水辺の水温は 11.5℃、塩分は 1.8‰であり、ほぼ河川水の影響下にあった。B エリアの岸辺にはヨシが生育していた。C エリア側の岸辺は護岸壁になっているが、小河川が流入しているところなど、数カ所には植生がありヨシが生育していた。A エリアは、より河口に近い場所であるが、水辺の塩分は 1.4‰であり、B、C エリアと同じく河川の影響が強い。干潟の形状は昨年度と同様であったが、底土が掘り起されており、釣り餌用にイトメを掘った跡のようであった。

昨年度との比較：昨年度よりも調査時期が早く、春の早い時期であったので、潮の引きが良く、干潟が良く干出していたこと以外には、変化は見られない。底質も砂泥質で昨年度と同じであった。

高瀬川A2周辺（高瀬川Aエリア）

高瀬川 A エリア全景（高瀬川 A エリア）

高瀬川 BC エリア

高瀬川C1周辺（高瀬川BCエリア）

高瀬川C植生帯（高瀬川BCエリア）

(8) 底生生物の概要・特徴

今年度の調査結果：河川水の影響が強いことを反映して、ベントスでは多毛類のイトメが多く出現した。他にはAエリアではイトゴカイ科のノトマスタス属、二枚貝類のイソシジミ、ヤマトシジミが見られ、潮上帯には端脚類のヒメハマトビムシが生息していた。B、Cエリアではイソシジミ、ヤマトシジミ、ソトオリガイが出現し、岸辺の植生帯のなかの転石のあるところでは、希少な巻貝類のクリイロカワザンショウ、テシオカワザンショウが見られた外、等脚類のイソコツブムシ属が生息していた。

昨年度との比較：定性調査での出現種数はAエリアでは2014年が8種、2015年が7種であり、B、Cエリアでは2014年が14種、2015年が10種と少し少なくなっていた。昨年度にCエリアの岸辺で見られたカニ類のケフサイソガニ、アカテガニ、アリアケモドキは、今年度は出現しなかった。季節が早いためにまだ動き出していなかったものと思われる。また、B、Cエリアで昨年度に多く見られた等脚類のムロミスナウミナナフシは出現しなかった。しかし新たにイソコツブムシ属が確認された。巻貝類ではヨシダカワザンショウが確認できなかったが、新たにクリイロカワザンショウが出現し、昨年度同様にテシオカワザンショウが出現した。Aエリアでは昨年度に比べて、多毛類のイトメが多く出現した。また、B、Cエリアと同じく、カニ類は出現しなかった。全体的に見て、大きく変わったところはないといえる。

イトメ（高瀬川Aエリア）

ヤマトシジミ（高瀬川Aエリア）

イソコツブムシ（高瀬川BCエリア）

テシオカワザンショウ（高瀬川BCエリア）

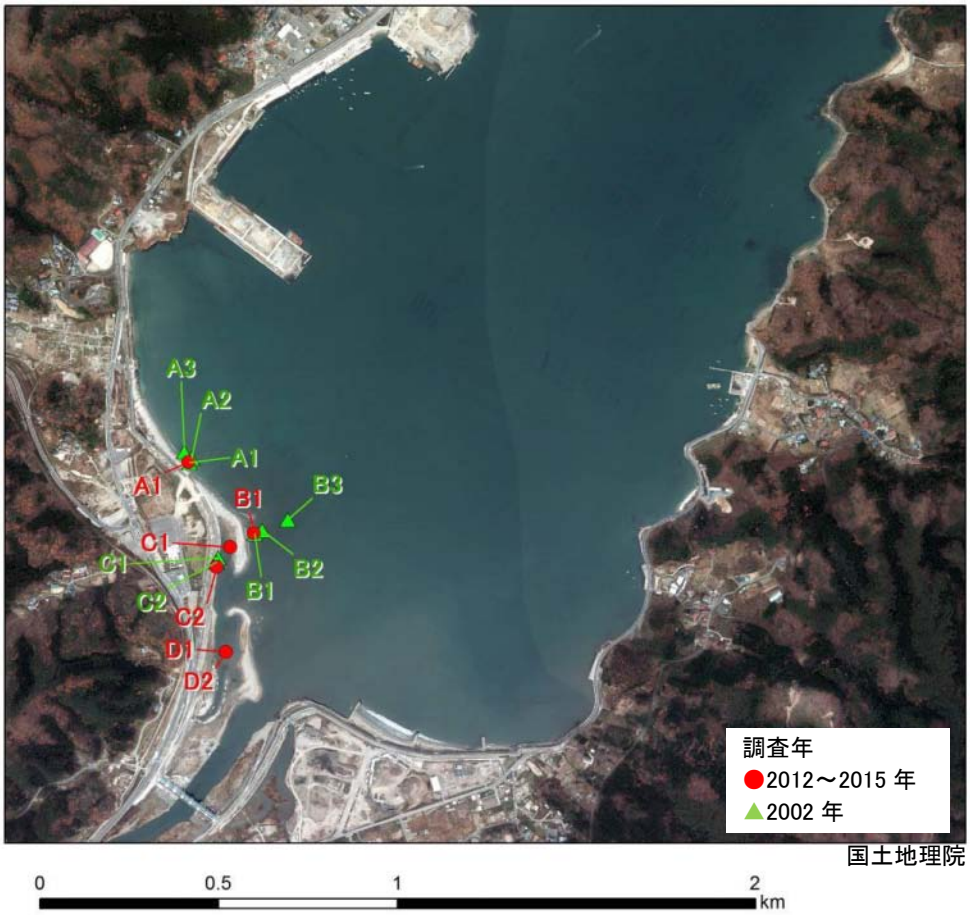
(9) その他特記事項

B、Cエリアはシジミ漁場として管理されている。

写真撮影：鈴木孝男

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) 位置図			



●は、生態系監視調査（2012～2015）による調査地で、円内に調査地点がある。※2015 年は定性調査のみ実施

▲は、第 7 回基礎調査（干潟調査）（2002）による調査地点を表す。

(4) 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（2012、2013） C2（潮間帯下部）:39.5908N 、 141.9472E（2012、2013） D1（潮間帯中部）:39.5887N 、 141.9473E（2014、2015） D2（潮間帯下部）:39.5887N 、 141.9473E（2014、2015）
(5) 調査年月日	2015 年 7 月 18～19 日
(6) 調査者氏名	調査代表者：松政正俊（岩手医科大学）
	調査者：松政正俊（岩手医科大学）、鈴木孝男（東北大学）
	調査協力者：木下今日子（岩手大学）

(7) 環境の概要

今年度の調査結果：岩手県内では最も広いこの干潟では、地震・津波で干出しなくなった地点はあったものの、A～C の 3 つのエリアでの調査が可能であった。しかし、2013 年の調査において出現種数が最も多かった C2 を含む C エリアは、2014 年には防潮堤の工事のために埋め立てられてしまった。一方、C エリアの北側では砂泥の堆積が進行し、河口部近くに建てられているカキ小屋と宮古湾を結ぶ水路が浅化して干潟の面積が拡大したため、昨年度は C1・C2 に変わって、この干潟の潮間帯中部に D1 を、潮間帯下部に D2 を設置した。本年度の定性調査も、昨年と同じ地点で実施した。

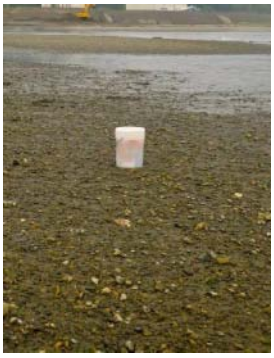
D エリアを流れる水路中にはアマモのパッチが点在しており、底質は軟泥質である。水路は河川とは直接には繋がっておらず、塩分は比較的高い（ただし、雨水等によって急激に塩分が低下することがあると予想される)。また、水路が浅くなると掘削が行われるので、水路とその周辺の干潟は人為的な撹乱を時々受ける。D エリア東端部には植生を伴った砂丘が発達しており、A および B エリア比べると波当たりの影響は少なく、昨年度までの C エリアに類似した環境となっている。また、D エリアの近くには、かつて C エリアに生育していたシバナやウミミドリも確認されている。A エリアは波当たりが比較的強い場所であり、底質は下層に礫を伴った砂質である。B エリアも波に洗われやすく、砂質の底質表面に転石が広がっている。

昨年度との比較：各エリアの状況は昨年度と大きくは変わっていないが、防波堤の工事が進み、岸近くに位置する A エリアの潮上帯の砂浜が埋められて潮間帯上部に迫ってきている。

A1遠景（津軽石川河口Aエリア）

A1 近景（津軽石川河口 A エリア）

B1遠景（津軽石川河口Bエリア）



B1 近景（津軽石川河口 B エリア）

D1遠景（津軽石川河口Dエリア）

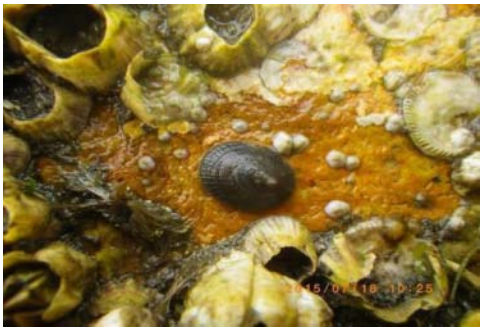
D1 近景（津軽石川河口 D エリア）

D2遠景（津軽石川河口Dエリア）

D2 近景（津軽石川河口 D エリア）

(8) 底生生物の概要・特徴

今年度の調査結果：波当たりが強く、塩分が高い海水に洗われることが多い A および B エリアでは、固着・付着性の底生生物が多く見られた。これに対して、波当たりが弱く、底質が泥～砂泥の D エリアではイソシジミ、ソトオリガイ、オオノガイといった埋在性の二枚貝や、ホソウミニナ、カワザンショウガイといった表在性の巻貝が今年も確認された。



クモリアオガイ（津軽石川河口Aエリア）

カワゴカイ属（津軽石川河口 A エリア）

ミミズハゼ（津軽石川河口Aエリア）

タマキビ（津軽石川河口 B エリア）

タテジマフジツボ（津軽石川河口Bエリア）

キタアメリカフジツボ（津軽石川河口 B エリア）

イソシジミ（津軽石川河口D1エリア）

ホソウミニナ（津軽石川河口 D1 エリア）

カワザンショウガイ（津軽石川河口D1エリア）

ケフサイソガニ（津軽石川河口 D2 エリア）

昨年度との比較：B1 では昨年度には認められなかったタテジマイソギンチャク、クモリアオガイが見られ、D エリアのホソウミニナやカワザンショウガイが多少増えたように思われたが、およそ昨年度の定性調査との違いは認められなかった。

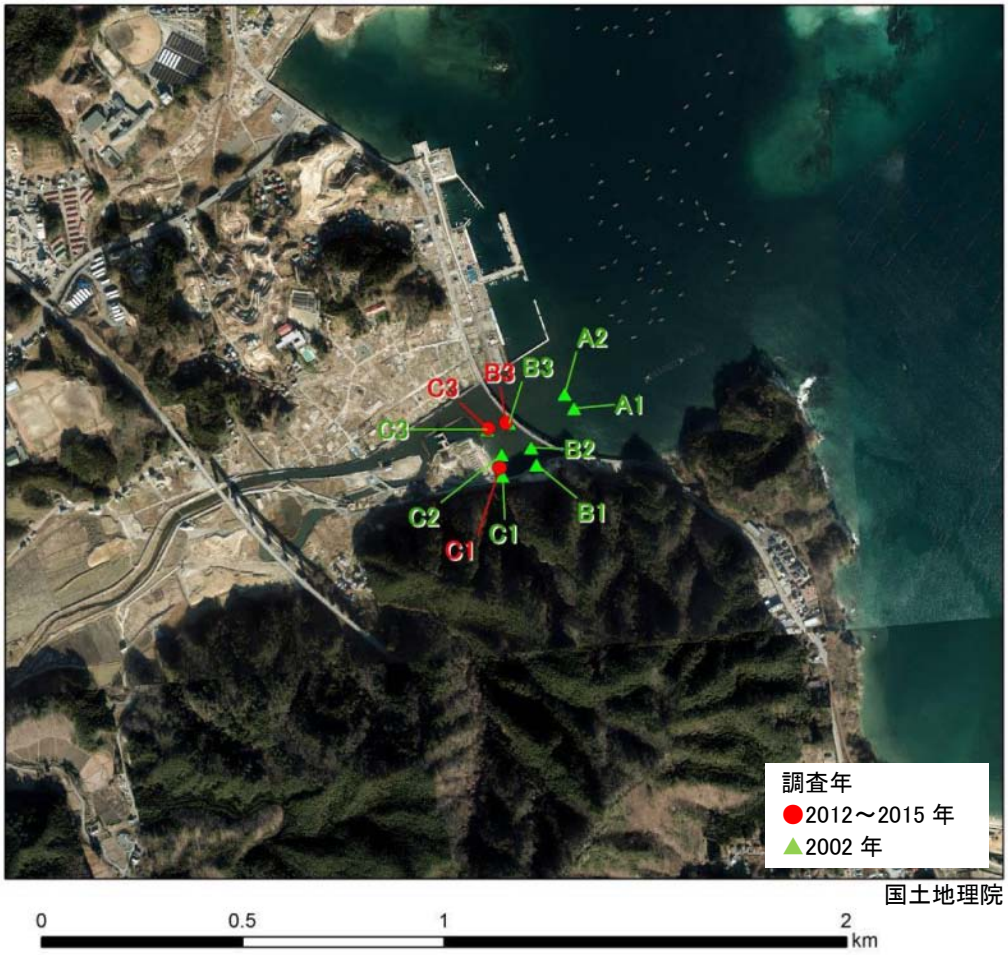
(9) その他特記事項

防潮堤の建設が進行し、C エリアに続いて、A エリアの砂浜がかなり狭められてしまった。潮間帯上部に生息する底生生物や海浜植物に大きく影響すると思われる。

写真撮影：松政正俊

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) 位置図			



●は、生態系監視調査（2012～2015）による調査地で、円内に調査地点がある。※2015 年は定性調査のみ実施

▲は、第 7 回基礎調査（干潟調査）（2002）による調査地点を表す。

(4) 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
(5) 調査年月日	2015 年 8 月 3 日
(6) 調査者氏名	調査代表者：松政正俊（岩手医科大学）
	調査者：松政正俊（岩手医科大学）、中軽米聖花（岩手大学）
	調査協力者：木下今日子（岩手大学）

(7) 環境の概要

今年度の調査結果 : 2011 年の予備調査の時点から比較的ベントスが多く認められた C エリアの護岸寄りのポイント（C1）は、昨年度の道路の嵩上げ工事によって消失し、代替地点として新しい C1 をやや深い位置に設置して昨年度の調査を実施した。昨年度と同様に、この新しい C1、以前からの C3 および B3 において本年度の定性調査を実施した。C1 は比較的波の影響が少なく、汀線近くには海藻等の漂流物が多く溜まっていた。この場所の底質は砂泥である。一方、C3 と B3 は波の影響を受けやすく、底質は礫まじりの砂ないしは砂泥質であった。

本調査地は地盤沈下の影響を受け、今年度の調査日の干潮時の水位が比較的高かったため、いずれのポイントでも、冠水状態か干出ギリギリの状態での調査となった。

昨年度との比較 : 昨年度と大きな違いは認められなかった。C1 の海側には昨年度までにアマモ場が広がったが、その面積もあまり変わっていないように思われた。ただし、工事の影響によって潮間帯の上部域はさらに狭められていた。

B3 遠景（織笠川河口 B エリア）

B3 近景（織笠川河口 B エリア）

C1 遠景（織笠川河口 C エリア）

C1 の新・旧護岸の様子（織笠川河口 C エリア）

C3 遠景（織笠川河口 C エリア）

C3 近景（織笠川河口 C エリア）

(8) 底生生物の概要・特徴

今年度の調査結果：C1 での出現種数が多かったが、護岸や岩上の固着・付着生物が多かった。ヨコヤアナジャコが確認され、潮下帯の底質には巣穴口が多くみられたので、それなりの密度で生息していると推定された。アサリは C3 に多く認められた。

イシダタミ（織笠川河口 B3 エリア）

コシダカガンガラ（織笠川河口 B3 エリア）

ムラサキイガイとマガキ（織笠川河口 B3 エリア）

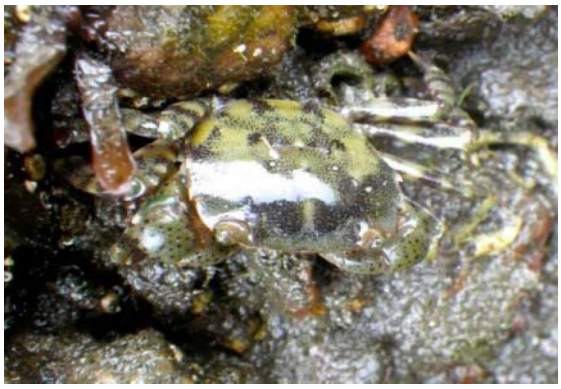
キタアメリカフジツボ（織笠川河口 B3 エリア）

タマキビとキタフナムシ（織笠川河口 C1 エリア）

イシダタミ（織笠川河口 C1 エリア）

ムラサキイガイと *Acanthochitona* 属の一種
（織笠川河口 C1 エリア）

マガキ（織笠川河口 C1 エリア）



イソガニ（織笠川河口 C1 エリア）

タカノケフサイソガニ（織笠川河口 C1 エリア）

クモリアオガイ（織笠川河口 C3 エリア）

アサリ（織笠川河口 C3 エリア）

昨年度との比較：昨年度と同様に、ヨコヤアナジャコは見られたが、震災前には生息が確認されているスナモグリ、ハルマンスナモグリは今年度も見出せなかった。アサリは、昨年までは C1 で比較的多く見出されたが、今年は C3 の密度のほうが高かった。

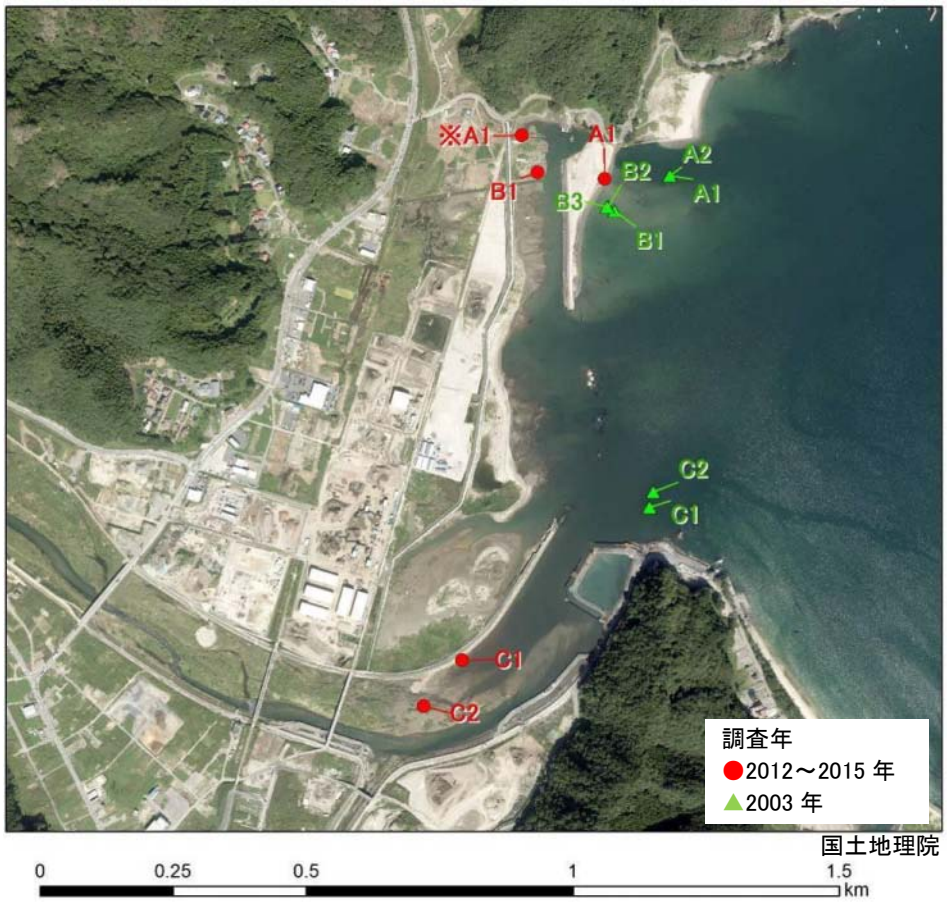
(9) その他特記事項

地盤沈下等によって干潟が減った状態のまま、震災前の位置に嵩上げ道路や防波堤・水門が建設されつつあるので、干潟としての機能や生物多様性が以前のレベルまで回復するかは疑問である。C1 およびそれに隣接したアマモ場の環境を良好に保つよう、配慮していくべきであろう。

写真撮影: 松政正俊

5) 鵜住居川

(1) サイト名	鵜住居川	略号	TFUNZ
(2) 調査地の所在	岩手県釜石市		
(3) 位置図			



●は、生態系監視調査（2012～2015）による調査地で、円内に調査地点がある。※2015 年は定性調査のみ実施

▲は、第 7 回基礎調査（干潟調査）（2003）による調査地点を表す。

(4) 緯度・経度（WGS84）	A1（潮間帯中部）:39.3379N 、 141.8977E （2014、2015） ※A1（潮間帯上部）:39.3387N 、 141.8959E （2012、2013） 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
(5) 調査年月日	2015 年 8 月 30 日
(6) 調査者氏名	調査代表者：松政正俊（岩手医科大学）
	調査者：松政正俊（岩手医科大学）、中軽米聖花ほか 2 名（岩手大学）
	調査協力者：木下今日子（岩手大学）

(7) 環境の概要

今年度の調査結果：鵜住居川は大槌湾奥の砂浜（根浜海岸）に平行して流れ、その砂浜の北側で海に開口していたため、塩分が比較的低い貧鹹水域の干潟が河口よりもやや上流（南側：現在の河口付近）に発達していた。しかし、砂浜そのものが大地震と津波で消失し、震災以前の調査地点は全てなくなってしまった。そこで、以前の河口近く、かつての陸域にAエリアおよびBを、また以前は貧鹹水域の干潟が形成されていた現在の河口部近くにCエリアを設置して2012年から調査を実施していた。しかし、2014年の春からの防波堤等の本格的な工事に伴って、AエリアとBエリアは埋め立てられてしまった。一方、これらの旧エリアの海側には、大槌湾に直接面した砂浜が発達してきたため、震災以前の海浜性の調査地点に近い位置に、あらたにAエリア（A1）を設置した。本年の定性調査も昨年と同様にこのAエリアとCエリア（C1、C2）で実施した。Aエリアは波の影響が強い砂浜、Cエリアは河川水の影響を強く受ける河口干潟（底質は泥ないし砂泥）である。また、C エリアの上流側にはヨシ原が発達している。

昨年度との比較：A エリアの砂浜は昨年度よりもさらに発達していたが、底質や波の影響等に大きな変化はなかった。C エリアのヨシ原も広がりつつあるが、地形や底質に大きな変化は認められなかった。ただし、底質中の陸上植物（ヨシ等）の根茎の残留は昨年よりも少ないと感じられた。

A1遠景（鵜住居川）

A1 近景（鵜住居川）

C1 遠景（鵜住居川）

C1 近景（鵜住居川）

遠景（鵜住居川 C2）

近景（鵜住居川 C2）

(8) 底生生物の概要・特徴

今年度の調査結果：A エリアでは、埋在性の二枚貝のコタマガイが多く見られ、同じく埋在性二枚貝のアサリやイソシジミも認められた。こうした種構成を見ると、海浜性の潮間帯ではあるが、比較的淡水の影響を強く受けていると思われる。

イソシジミ（鵜住居川 A エリア）

コタマガイ（鵜住居川 A エリア）

ムラサキイガイ（鵜住居川 A エリア）

タテジマフジツボ（鵜住居川Aエリア）

C エリアでは、今年度、ヤマトシジミは見つからなかったものの、イトメは比較的多く認められ、全国的に減ってきいている貴重な貧鹹水域の環境が維持されていた。また、昨年度までは確認されていなかった甲殻類のアリアケモドキが、今年は上流側の C2 で認められた。日本ベントス学会による RDB 種のカテゴリーによると、イトメは「準絶滅危惧」、アリアケモドキは「絶滅危惧 II 類」とされている。

マガキ上のタマキビ（鵜住居川 C1）

Heteromastus 属（鵜住居川C1）

イトメ（鵜住居川 C1）

オオノガイの死殻（鵜住居川C1）

ホトトギスガイ（鵜住居川 C2）

イソシジミ（鵜住居川C2）

カワザンショウガイ（鵜住居川 C2）

Heteromastus 属（鵜住居川C2）

タテジマフジツボ（鵜住居川 C2）

ヨーロッパフジツボ（鵜住居川C2）

昨年度との比較：全体としては、出現種数についても、種構成に関しても昨年度からの大きな変化は認められなかった。ただし、A エリアでは昨年は見られなかったイソシジミが出現しており、昨年の調査時よりも淡水の影響が強いという印象はあった。また、今年の調査では、淡水の影響が最も強い C エリアでもヤマトシジミが見いだせず、同地点では砂泥に埋まったままのオオノガイの死殻も見つかった。このことから、河口域近くの C エリアの塩分の変動は大きく、これが底生動物の生存に影響していると推定された。

(9) その他特記事項

A エリアの砂浜はこの 1 年でさらに発達したようであるが、防波堤や水門の設置によって、懸濁物の供給量や沿岸流が今後変更されると、砂の堆積が減る可能性もある。水門の設置は、C エリアの環境にも大きく影響する可能性があるので、注視が必要である。

写真撮影：松政正俊

6) 広田湾（小友浦）

(1) サイト名	広田湾（小友浦）	略号	TFOTM
(2) 調査地の所在	岩手県陸前高田市		
(3) 位置図			

●は、生態系監視調査（2013、2014、2015）による調査地で、円内に調査地点がある。
※2015 年は定性調査のみ実施

(4) 緯度・経度（WGS84）	A1（潮間帯中部）：38.9947N 、 141.6811E（2014、2015） ※A1（潮間帯中部）：38.9942N 、 141.6811E（2013） B1（潮間帯上部）：38.9960N 、 141.6819E B2（潮間帯中部）：38.9960N 、 141.6815E C1（潮間帯上部）：38.9964N 、 141.6821E（2014、2015） ※C1（潮間帯上部）：38.9974N 、 141.6822E（2013）
(5) 調査年月日	2015 年 8 月 16 日
(6) 調査者氏名	調査代表者：松政正俊（岩手医科大学）
	調査者：松政正俊（岩手医科大学）、鈴木孝男（東北大学）、内野敬、多留聖典、寺本沙也加（東邦大学）
	調査協力者： 木下今日子（岩手大学）、松政里玖（岩手医科大学）

(7) 環境の概要

今年度の調査結果：2011 年 3 月の大地震・大津波によって、小友浦の旧干拓地は潮間帯に回帰した。震災発生後まもなく、以前の防波堤の位置から 150m 陸側に仮の潮止め堤防が設置され、その陸側は再び陸域となったが、海側は新しい潮間帯として維持されていた。その後、2014 年の春からは周辺の道路および防波堤の建設工事が急ピッチで進み、昨年の調査時には小友浦の海側の感潮域の北側と南側の一部は埋め立てられ、それまでの調査地点 A1 および C1 は消失してしまった。そこで、代替地として旧 A1、C1 よりも中央寄りに新たに A1、C1 を設置して昨年の調査を実施し、本年度の定性調査も昨年度と同じく新しい A1、C1、およびエリア B の 2 地点（B1、B2）で実施した。旧 A1、C1 の底質は粘土質であったが、昨年度からの A1、C1 の低質は粘度の割合が比較的低い砂泥質で、礫を多く伴っていた。この状況は本年度も変わらなかった。B エリアはパッチ上の砂泥域を伴った礫質であり、砂泥のパッチの大きさに若干の変化は認められたが、全体的な状況は基本的には昨年から変わっていなかった。

昨年度との比較：上述のとおり、底質の状況には大きな変化は認められず、特に堆積が進んだとも思われなかった。昨年度から沖合に設置されているシルトフェンスの状況も変わらなかったが、汀線近くの水の濁りは昨年の調査時よりは顕著ではなかった。堤防の本格的な建設が進んでいたが、仮堤防の中央付近からの淡水の滲出状況にも変化はなく、出水部付近には多鹹水的な汽水環境が形成されていると思われた。ただし、北側と南側の埋め立てによって、小友浦周囲を流れる水路からの淡水の影響の仕方は大きく変わったと思われる。

A1遠景

A1 近景

エリアB遠景

B1 近景

C1遠景

C1 近景

(8) 底生生物の概要・特徴

今年度の調査結果 : 定性調査ではあったが、昨年に最も多くの種類が見いだされた B2 では昨年と同じ 37 種が記録され、さらに C1 ではこれを上回る 42 種が認められた。種構成を見ると、C1 には付着・固着性の種類とともに、肉眼的に生息を確認できる移動性の甲殻類が多く生息していることが分かった。また、汽水性の種類のうち、比較的塩分が高い場所に生息する種類が多かった。この傾向は、C1 のみならず、小友浦全体についても言えそうである。有用水産種のマガキやアサリの密度は比較的高く、今年はクルマエビも確認された。直達発生型の巻貝ホソウミニナも昨年に引き続き認められた。2013 年までは生息していたアシハラガニは認められなかったが、B2 においてヒライソガニが確認された。本調査で対象とした干潟のうち、ヒライソガニが確認された干潟は岩手県内では小友浦のみである。

マガキ

アサリ

クルマエビ

ヒライソガニ

ツボミガイ

ホソウミニナ

昨年度との比較：生息種数は確実に増加している。その理由としては、1 つには新しい干潟であるため時間とともに移入・定着する種類が蓄積していることがあげられるが、全体的に淡水の影響が弱まっていることも考えられる。種数が増加する一方、淡水の影響が強い干潟に多いカワゴカイが今年は認められず、イトメ、アリアケモドキなども確認されていない。また、アシハラガニも昨年に引き続いて確認されなかった。ヨシ原と潮間帯上部が工事で失われ、生息場所がなくなったためと考えられる。以前の C1 に生息していたバルスアナジャコと思われるアナジャコ属一種も認められなかった。

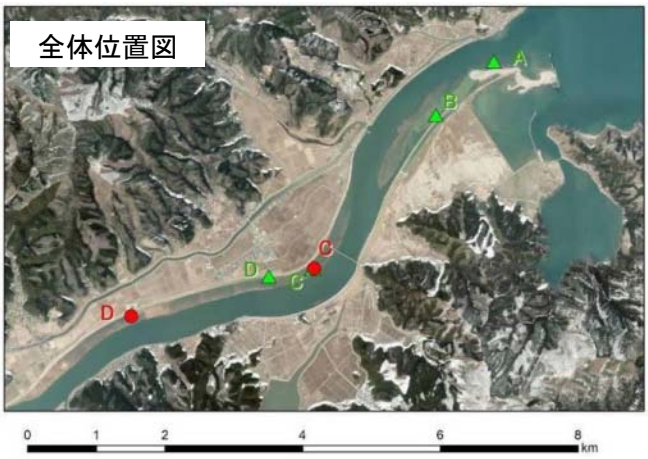
(9) その他特記事項

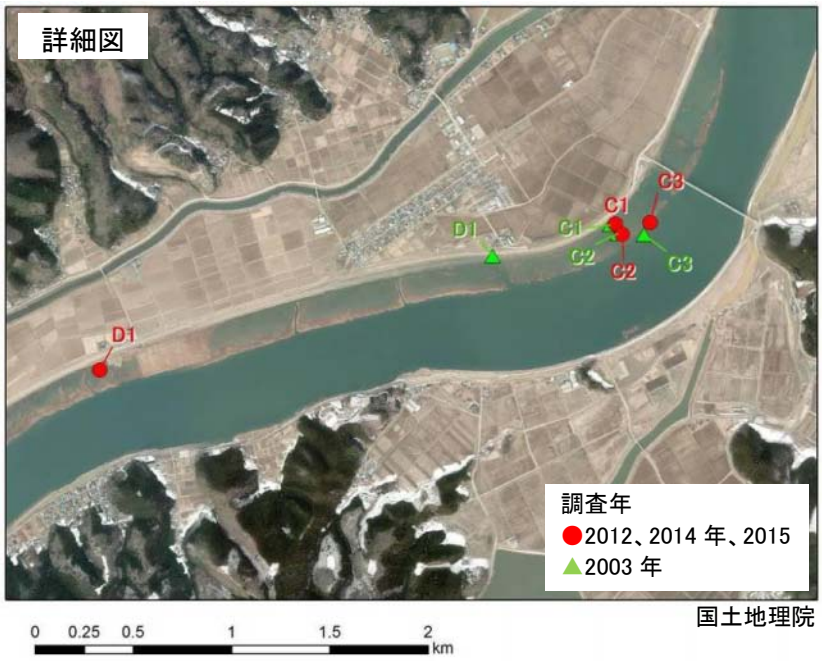
上述した淡水の影響の変化や、アシハラガニ等が利用できるヨシ原．潮間帯の上部域消失は防波堤や道路の嵩上げ工事に伴うものであろう。干潟再生が謳われているが、これまでのところ、そのエリアは年々狭められている。

写真撮影：松政正俊

7) 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) 位置図			





国土地理院

●は、生態系監視調査（2012、2014、2015）による調査地で、円内に調査地点がある。
※2015 年は定性調査のみ実施
▲は、第 7 回基礎調査（干潟調査）（2003）による調査地点を表す。

(4) 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
(5) 調査年月日	2015 年 4 月 19 日
(6) 調査者氏名	調査代表者：松政正俊（岩手医科大学）
	調査者：松政正俊（岩手医科大学）、鈴木孝男（東北大学）、内野敬、多留聖典、田中正敦（東邦大学）
	調査協力者：木下今日子（岩手大学）

(7) 環境の概要

今年度の調査結果：震災前の調査地には広大なヨシ原が広がり、環境省が選定した「残したい日本の音百選」の 1 つに数えられていた。東北地方太平洋沖地震とそれによる津波は、北上川河口域の干潟・ヨシ原にも大きなダメージを与え、津波と地盤沈下によってヨシ原の多くが失われてしまった。また、ヤマトシジミの産地としても知られていたが、震災によって本種は激減した。ヤマトシジミ個体群の回復にとって重要な要因の 1 つと考えられる塩分については、河床地形の変化（主にマウンドの消失）によって海水が以前よりも遡上しやすくなり、震災以前よりも高くなりやすい状況にある。

震災前の調査地点のうち A と B は津波で失われたために、2012 年からは C エリアの 3 地点および D エリアの 1 地点で調査を実施してきた（ただし、震災前の D エリアは震災後にはアクセスが難しくなったので、やや上流に調査地点を移動させ、新しい D エリアとした）。今年の定性調査は、C エリアの潮間帯上部（C1）～潮間帯下部（C3）にかけてと、潮間帯中部の D エリアで実施した。D エリアはヨシ原に囲まれており、津波や、地盤沈下による浸水時間の増加によりヨシが枯死し、干潟となった場所である。

昨年度との比較：大きな変化はないが、ヨシが枯死した干潟域である C エリアの底質中に残っているヨシの根茎は、昨年よりもさらに少ないと感じられた。ヨシ原の回復は、昨年と同様に思わしくない。D エリアの状況も昨年度とあまり変わらないが、ヨシの状態は C エリアよりも良好だと思われる。調査地点近くでは火入れが行われていた。岸際の堤防工事はさらに進行し、ヨシ原や水路に迫ってきていた。

調査地遠景（Cエリア）

調査地近景（C エリア）

調査地遠景（D エリア）

調査地近景（D エリア）

(8) 底生生物の概要・特徴

今年度の調査結果：C、D 両エリアでヤマトシジミとイトメが出ており、比較的塩分が低い汽水環境にあると思われるが、その一方で、ケフサイソガニが多いことや、ムロミスナウミナナフシが見られることから、ヤマトシジミやイトメの生息環境としては、やや塩分が高いように思われた。また、ヤマトシジミの密度は D エリアでやや多いように感じたが、震災前に比べると極めて低密度のままである。

ヤマトシジミ（Cエリア）

イトメ（D エリア）

昨年度との比較：ヨシ原やヤマトシジミ個体群の回復を期待していたが、残念ながら、昨年度よりもヨシ原が広くなったとも、ヤマトシジミの密度が高くなったとも思われなかった。

ヨシ原（C エリア）

ヨシの根元に生息するカワゴカイ属（C エリア）

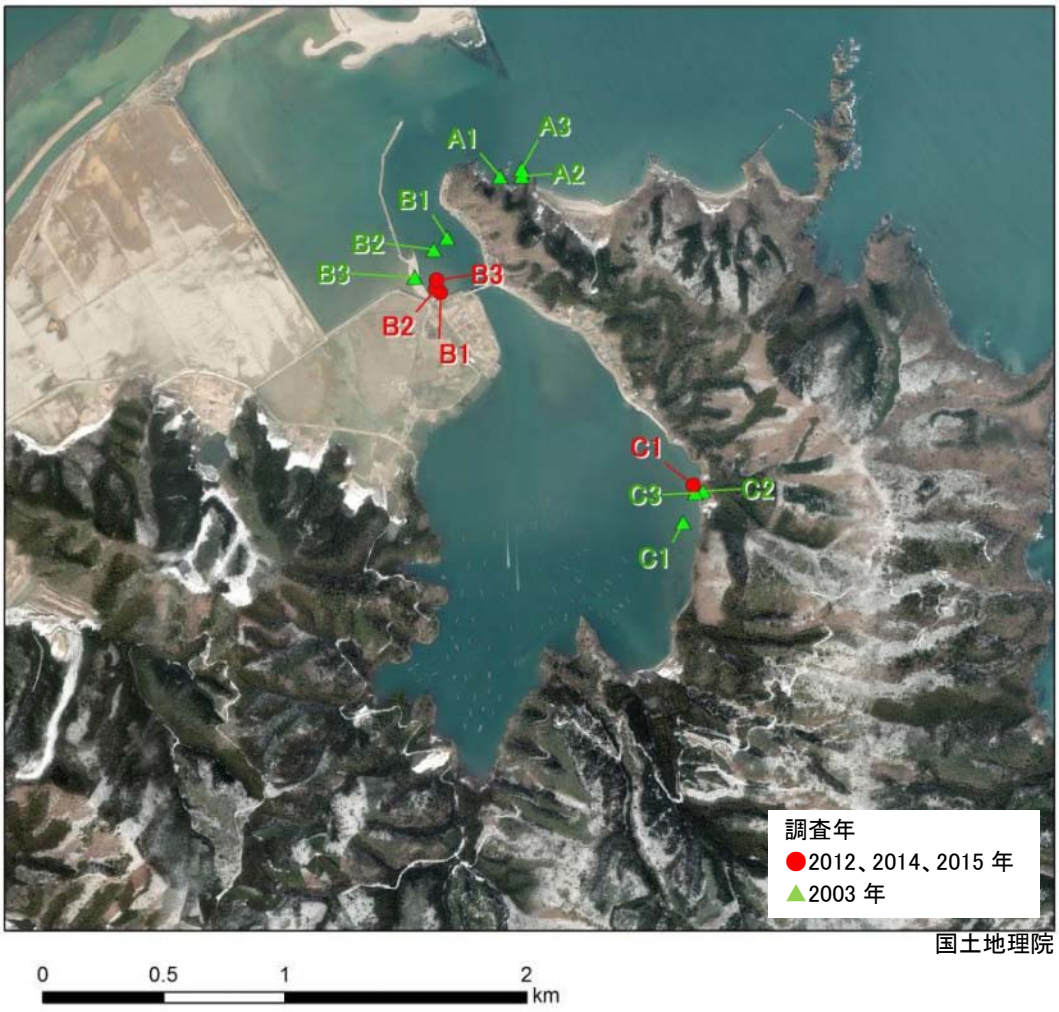
(9) その他特記事項

地盤沈下したにも関わらず、堤防の位置は変わらず、むしろ川岸に迫ってきている。アシハラガニやクロベンケイガニが巣穴を形成するような、潮間帯上部域のハビタットの欠落が危惧される。

写真撮影：松政正俊

8) 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) 位置図			



●は、生態系監視調査（2012、2014、2015）による調査地で、円内に調査地点がある。

※2015 年は定性調査のみ実施

▲は、第 7 回基礎調査（干潟調査）（2003）による調査地点を表す。

(4) 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
(5) 調査年月日	2015 年 4 月 19 日
(6) 調査者氏名	調査代表者：松政正俊（岩手医科大学）
	調査者：松政正俊（岩手医科大学）、鈴木孝男（東北大学）、内野敬、多留聖典、田中正敦（東邦大学）
	調査協力者：木下今日子（岩手大学）

(7) 環境の概要

今年度の調査結果：長面浦は、質の良いマガキの産地として知られ、この浦と太平洋を結ぶ水路沿いに発達した干潟にはアサリをはじめとした埋在性の二枚貝も多く生息していた。しかし、東北地方太平洋沖地震とそれによる津波によって、水路沿いの干潟は消失し、海と直結するようになってしまった。これにより、震災以前の調査エリア 3 つのうち、A エリアは津波で失われ、B エリアでは底質の流出ないしは地盤沈下のために干潟面積が激減し、C エリアも地盤沈下のため干潟がほとんど形成されなくなった。そこで、2012 年の調査からは B エリア内の 1 地点（B1）を以前よりも若干陸側に移して定量・定性調査を行うとともに、C エリアの C1 では定性調査のみを実施してきた。今年の定性調査も同じく B エリア（B1～B3）と C エリア（C1）で実施したが、実施時期がこれまでよりも早く、干潮時の水位が低かったため、C エリアにも岸辺に沿って狭い干潟が干出していた。また、B エリアの西側の水域も将来的には埋め立てられると思われるが、調査時点では干潟が残っていたため、この場所でも定性調査を実施した（B 西）。B エリアは外海からの波による影響を直接的にうける砂浜に近い環境であるが、「B 西」地点は閉鎖的な環境となっており、底質も汀線に近い所では、やや泥が多い砂泥であった。

昨年度との比較：昨年度と大きな違いはないが、復旧工事がさらに進み、B エリアの北側の堤防工事がほぼ完了していた。底質環境もあまり変わっておらず、C エリアの底質は砂泥を伴う礫質であった（B エリアおよび B 西については上述のとおり）。

調査地遠景（Bエリア）

調査地北部の堤防（B エリア）

調査地遠景（B 西エリア）

調査地近景（B 西エリア）

調査地遠景（C エリア）

調査地近景（C エリア）

(8) 底生生物の概要・特徴

今年度の調査結果：B エリアの出現種数は 29 種と多かったが、そのほとんどが西側の護岸壁面の固着・付着生物であった。埋在性の二枚貝としてはイソシジミとアサリが認められたが、その密度は低いものであった。表在性の巻貝であるホソウミニナの密度も極めて低かった。B 西での出現種数は少なかったが、上記のイソシジミとアサリ、およびホソウミニナが比較的多く認められ、サビシラトリも確認された。B に比べると波辺りが弱く、塩分も若干低いようであるので、ここにあげた底生動物の生息場所としては B よりも良好な環境条件が揃っていると考えられた。

マガキとムラサキイガイ（B エリア）

ヒゲナガハマトビムシの巣穴（Bエリア）

イソシジミ（B 西エリア）

ホソウミニナ（C エリア）

マガキとタマキビ（C エリア）

ミミズハゼ（Cエリア）

昨年度との比較：2012 年の調査では、B エリアにおいてイソシジミ、アサリ、オオノガイ、ソトオリガイといった埋在性の二枚貝および巻貝のホソウミニナが多く認められたが、昨年の調査では激減していた。この状態は今年も変わらなかった。一方、上述のように、B エリアの西側には、防波堤の工事に伴って閉鎖的な環境が形成され、イソシジミ、アサリ、サビシラトリといった二枚貝およびホソウミニナが住み着いていた。C エリアでは昨年度よりも多くの種類が見つかったが、これは調査実施時期が違い、今年の干潮時の水位が低かったことが大きく影響していると思われ、昨年度までは確認できていなかったアナジャコが認められた。

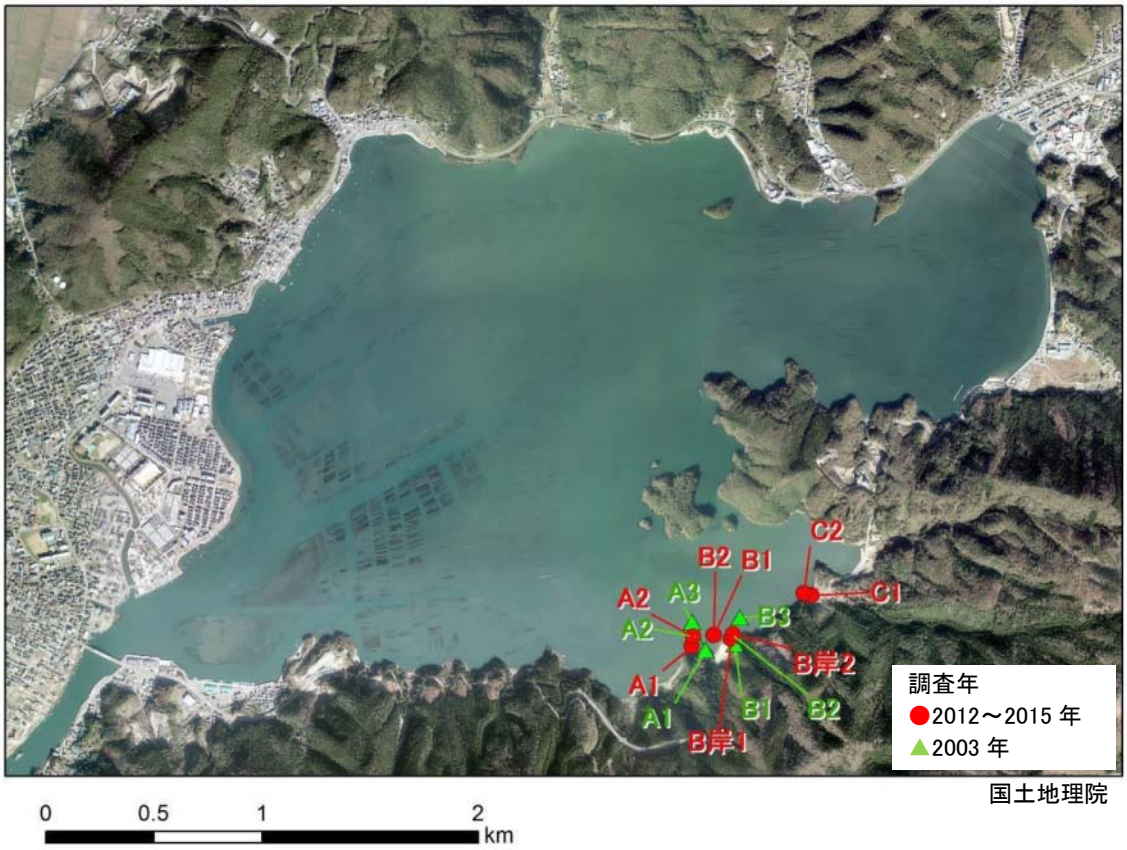
(9) その他特記事項

長面浦の西側（北上川右岸との間）の陸地は、地震と津波によって広範囲に消失してしまった。この区域における復興事業は、長面浦と外海を結ぶ水路部の再建を含むことになり、長面浦の環境に大きく影響すると思われる。以前のように多様な環境を内包した場所となるよう配慮しつつ復興事業を進めるべきである。

写真撮影：松政正俊

9) 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) 位置図			



●は、生態系監視調査（2012～2015）による調査地で、円内に調査地点がある。※2015 年は定性調査のみ実施

▲は、第 7 回基礎調査（干潟調査）（2003）による調査地点を表す。

(4) 緯度・経度（WGS84）	A1（潮下帯）:38.4150N 、 141.4031E （2012） A2（潮下帯）:38.4154N 、 141.4032E（2012） B1 （潮下帯）:38.4154N 、 141.4043E （2012） B2 （潮下帯）:38.4154N 、 141.4043E （2012） B 岸 1（潮間帯上部）:38.4150N 、 141.4052E （2013、2014、2015） B 岸 2（潮間帯中部）:38.4154N 、 141.4053E （2013、2014、2015） C1（潮間帯上部）:38.4168N 、 141.4096E （2013、2014、2015） C2（潮間帯中部）:38.4169N 、 141.4092E （2013、2014、2015）
(5) 調査年月日	2015 年 7 月 6 日
(6) 調査者氏名	調査代表者：鈴木孝男（東北大学）
	調査者：鈴木孝男・柚原　剛（東北大学）
	調査協力者：

(7) 環境の概要

今年度の調査結果：B エリアの陸側は砂利や貝殻片が混じる泥まじりの砂質で、汀線へ近づくと砂泥質であった。淡水のしみ出しが数カ所で認められた。岸辺近くにはアオノリ類が生育し、潮下帯の水中にはアマモのパッチが多く見られた。C エリアは砂泥底で砂利が多く、中ほどに淡水の小さな流れがあった。岸辺の底土上にはアオノリ類やオゴノリが生育し、潮下帯の水中にはアマモのパッチが認められた。C1 地点は一段高いところにあり、底土は固く、その上を竹棒や落葉などが覆っていた。岸辺の海水の塩分は両エリアとも 28‰ほどであった。

昨年度との比較：一帯の環境は昨年と比べて同様であった。しかし潮下帯に生育するアマモは昨年よりも多くなったように思われる。また、一帯で地盤が少し上昇したように思われる。

万石浦B岸1

万石浦 B 岸 2

万石浦 C1 地点

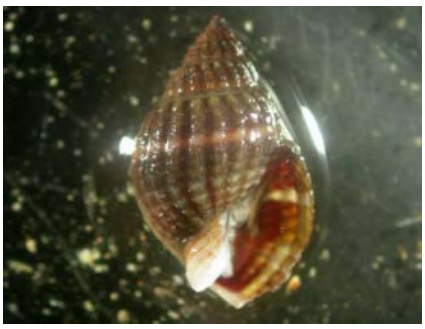
万石浦 C2 地点

(8) 底生生物の概要・特徴

今年度の調査結果：今年は各調査地点の周辺において定性調査のみを行なった。B 岸 1 地点では 28 種、B 岸 2 地点では 36 種が確認され、B エリア全体での出現種数は 46 種であった。そのうちで多いのは、巻貝類の 15 種、二枚貝類の 9 種、甲殻類の 10 種であった。B エリア一帯には、巻貝のホソウミニナが多く、イシダタミやアラムシロの他、外来種のサキグロタマツメタも出現した。二枚貝ではアサリが比較的多く、他にはヒメシラトリやウネナシトマヤガイが出現した。多毛類で多く見られたのはスナイソゴカイとコアシギボシイソメであった。甲殻類ではキタフナムシ、ユビナガホンヤドカリが多く、ケフサイソガニ、タカノケフサイソガニ、ヤマトオサガニも普通に見られた。本エリアで注目すべきベントスとしては B 岸 2 地点周辺に高密度で生息する希少種のカワアイの存在であるが、本種の分布域は調査地点の西側一帯にまで広がっていた。また、B 岸 1 地点周辺ではウミニナ、ツブカワザンショウ、ムシロガイ、サ

ビシラトリなどの希少種が出現した。多毛類は水際に近い B 岸 2 地点周辺に比較的多く見られた。また、岸辺近くではアナジャコのものと思われる巣穴が確認された。B エリアでの別途調査（5 月）では、これらの他にも、オオウスイロヘソカドガイ、オオノガイ、マメコブシガニ、ムツハアリアケガニが出現し、ツバサゴカイの棲管も確認された。しかしマンゴクウラカワザンショウは今年度も確認できなかった。

ホソウミニナ（万石浦 B 岸 1）



ムシロガイ（万石浦 B 岸 1）

カワアイ（万石浦 B 岸 2）

カワアイ個体群（万石浦B岸2）

C エリアでは全体で 34 種が出現したが、C1 地点では 15 種、C2 地点では 26 種であった。そのうち、巻貝類は 12 種、二枚貝類は 3 種、甲殻類は 8 種であった。C1 地点の潮間帯上部で打上げ物が堆積する辺りには、巻貝類のナギサノシタタリ、キントンイロカワザンショウ、ヤマトクビキレガイがまとまって生息しており、カニ類のアカテガニも出現した。またホソウミニナに混じってウミニナも出現した。C2 地点周辺には、巻貝類のホソウミニナ、ウミニナ、アラムシロが出現し、ウミニナにはツボミガイが付着している個体も見られた。二枚貝類ではアサリが多く、多毛類ではコケゴカイとミズヒキゴカイが優占していた。また、外来種のヨーロッパフジツボとタテジマフジツボが少数出現した。甲殻類ではハサミシャコエビやケフサイソガニが見られた。C エリアでの別途調査（5 月）では、上記の外、カワアイ、ウネムシロ、タカノケフサイソガニなどが見られ、カンテンフサゴカイも出現した。

ヤマトクビキレガイ（万石浦 C1 地点）

キントンイロカワザンショウ（万石浦C1地点）

昨年度との比較：B エリアでの定性調査出現種は、2014 年は 37 種であったが、本年度は 46 種と増加していた。これは、ツブカワザンショウ、サキグロタマツメタ、アラムシロ、サビシラトリガイなどが新たに出現した他、多毛類が多く確認されたことによる。これらの種は震災前には生息していた種であることから、全体としての回復傾向を示すものと考えられる。B エリアを特徴づけているのは希少種のカワアイが高密度で生息していることであるが、本種は昨年度よりも分布域を広げているようであった。しかし、昨年度は見られたオオノガイやマメコブシガニは、今年は見られなかった。C エリアでの定性調査出現種は、2014 年が 35 種であったのに対し、今年度は 34 種の出現であり、ほぼ同様であった。クリイロカワザンショウ、オオノガイ、マメコブシガニは、今年は見られなかった。しかし、ツボミガイやアラムシロなどが新たに出現した。ウミニナは昨年同様であった。また、潮間帯上部に生息していたヤマトクビキレガイ、キントンイロカワザンショウ、ナギサノシタタリ、アカテガニなどは昨年同様に生息しているのが確認された。

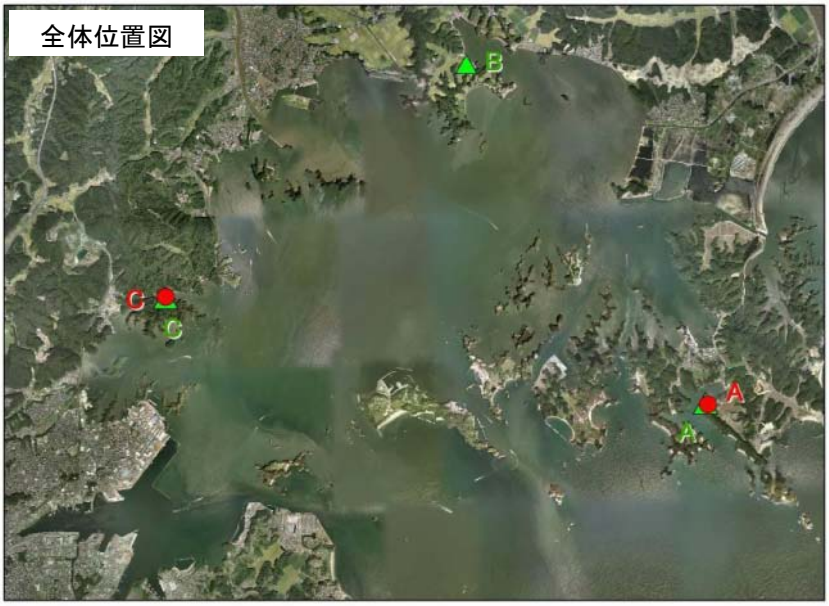
(9) その他特記事項

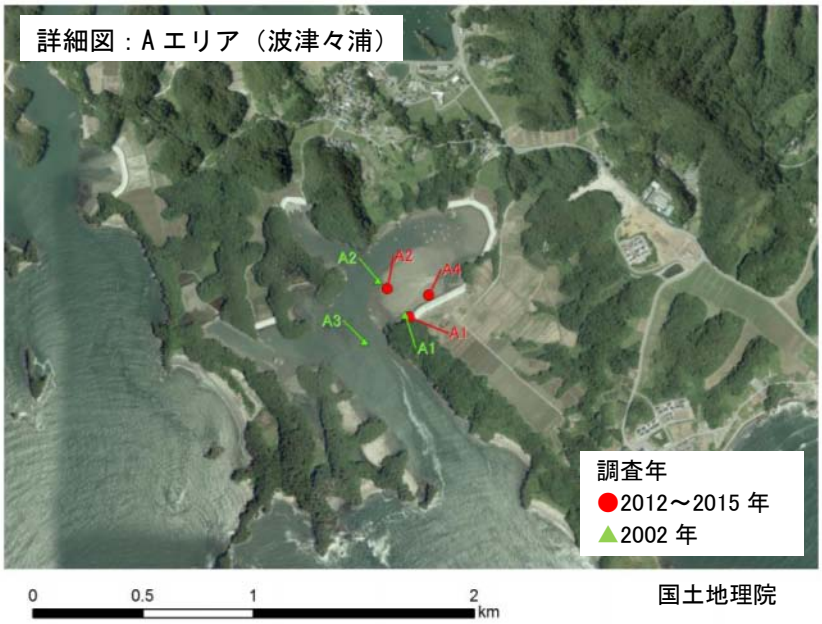
震災で地盤が大きく低下したが、今年になって少し戻ってきたように思われる。そのために、A エリアも含めて、岸辺の水深が少し浅くなったように感じられ、そこにはアマモがかなりの程度回復してきているようだ。関係する漁協では、万石浦の数カ所で盛り土を行ない、アサリ漁場の回復を図る試みがなされている。C エリアのすぐ近くの斜面で、道路の殻幅に伴うと思われる工事がはじめられていた。工事が干潟部分にかかるようであれば何らかの対策が必要である。

写真撮影：鈴木孝男

10) 松島湾

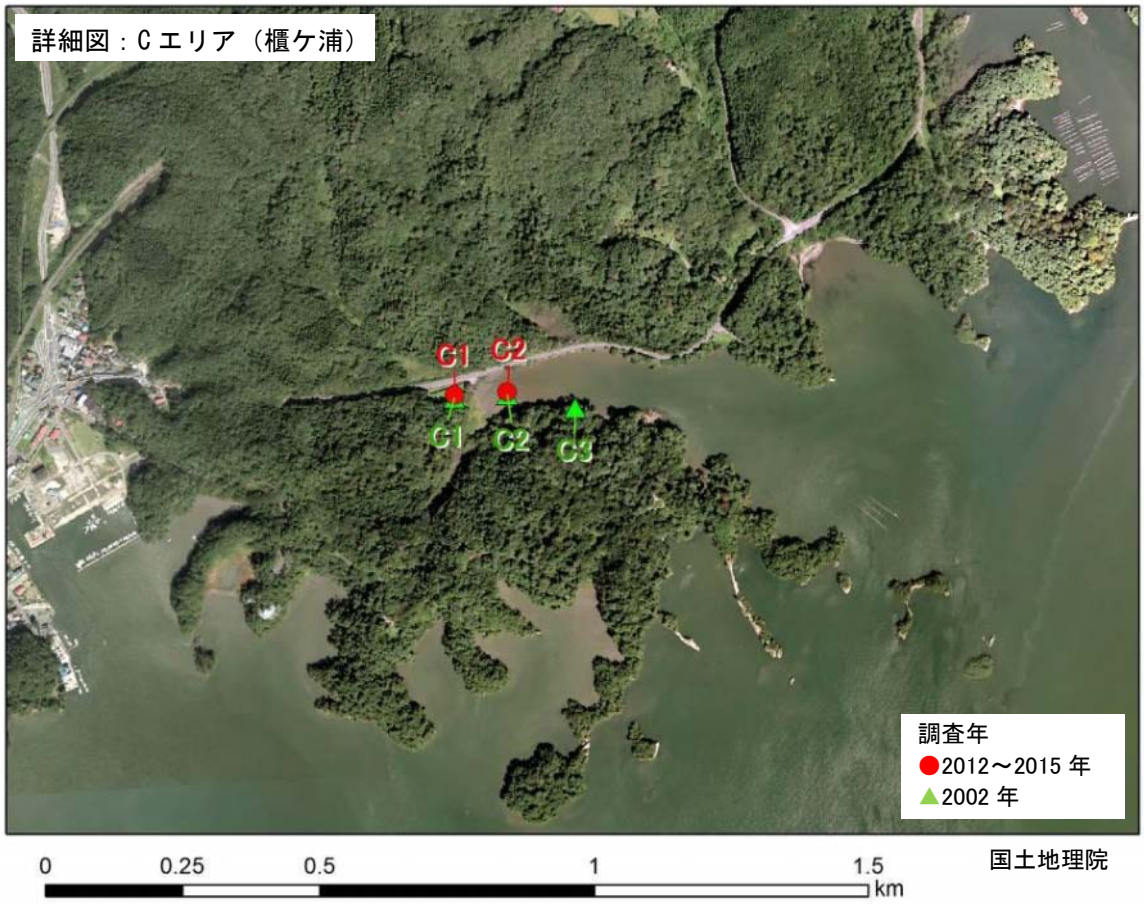
(1) サイト名	松島湾	略号	TFMTS
(2) 調査地の所在	宮城県東松島市、宮城郡松島町、宮城郡利府町		
(3) 位置図			





●は、生態系監視調査（2012～2015）による調査地で、円内に調査地点がある。※2015 年は定性調査のみ実施

▲は、第 7 回基礎調査（干潟調査）（2002）による調査地点を表す。



●は、生態系監視調査（2012～2015）による調査地で、円内に調査地点がある。※2015 年は定性調査のみ実施

▲は、第 7 回基礎調査（干潟調査）（2002）による調査地点を表す。

(4) 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 A4（潮間帯上部）：38.3312N 、 141.1471E C1（潮間帯上部）：38.3506N 、 141.0520E C2（潮間帯中部）：38.3506N 、 141.0531E
(5) 調査年月日	2015 年 4 月 18 日
(6) 調査者氏名	調査代表者：鈴木孝男（東北大学）
	調査者：鈴木孝男・柚原　剛（東北大学）、多留聖典・田中正敦（東邦大）、松政正俊（岩手医科大）、木下今日子（岩手大）、内野　敬（南郷高校）
	調査協力者：

(7) 環境の概要

今年度の調査結果：波津々浦（A エリア）では堤防工事が進められていたが、土盛りはほぼ終わっており、コンクリートパネルで堤体を覆う作業の途中であった。春の大潮での調査であったので、干潟は広く干出していた。そのため東側の奥部まで歩いていくことが可能であった。干潟の中央は砂質で、小石や岩が点在していたが、東側奥部には泥分の多いところがあった。堤防工事の箇所からは時折ポンプでの排水がなされていたが、干潟の環境に大きな影響は無いようであった。干潟の西側や北側の水路中にはところどころでアマモの小規模なパッチが確認できた。海水の塩分は 28.4‰であった。櫃ケ浦（C エリア）の地形や環境は昨年と同様であり、底質は潮間帯上部が砂質で、潮間帯下部の水際付近は砂泥質であった。干潟は広く干出しており、震災前とほとんど変わらないようであった。

昨年度との比較：昨年度に比べて調査時期が早く、干潟がより広く干出していたこと以外は、ほぼ同様であった。波津々浦（A エリア）では、震災後に消失していたアマモの生育が今年度になって初めて確認された。

松島湾A1周辺

松島湾 A2 周辺

松島湾 A4 周辺

松島湾 A エリア東奥部

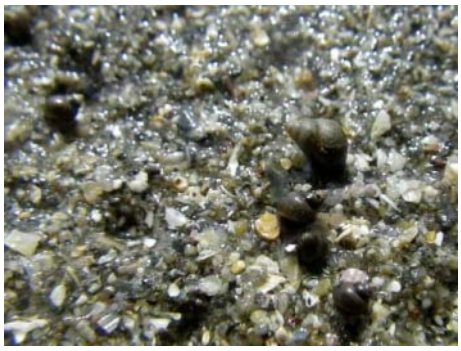
松島湾 C1 周辺

松島湾C2周辺

(8) 底生生物の概要・特徴

今年度の調査結果：今年度は、エリアごとに全域を踏査して定性調査を行った。出現種数はAエリアで62種、Cエリアで47種であった（殻のみや巣穴のみの確認を除く）。このうちの多くを巻貝類、二枚貝類、甲殻類が占めており、小型種が多い多毛類は少なかった。A エリアでは、希少種のイボウミニナとマツシマカワザンショウは昨年度とほぼ同じ地点で確認できた。また、イボウミニナにツボミガイが付着している個体も見られた。しかし、ユウシオガイとハマグリは出現しなかった（ハマグリは貝殻のみが見られた）。他には、昨年度には見つからなかったイボキサゴが出現し、ツバサゴカイも見られた。また、東側奥の堤防下では波津々浦では初めての確認となるウミニナが出現した。サビシラトリが初めて出現したのも注目に値する。一方で、外来種のサキグロタマツメタは今年度も確認された。

C エリアでは、巻貝類と二枚貝類が多く出現した。巻貝類の希少種であるウミニナ、フトヘナタリ、カワアイは変わらずに見られたが、他にもイボウミニナ2個体が初めて確認された。また、ツブカワザンショウも初めて確認され、マツシマカワザンショウも比較的広範囲に見られた。しかし、ウスコミミガイは、今年度は見つけられなかった（後日、別途調査で生息を確認した）。二枚貝類では、ヒメシラトリガイ、オオノガイなどは例年通りに出現したが、ユウシオガイは確認できなかった。十脚類では、今年度はテッポウエビ、ハサミシャコエビ、アシハラガニなどが確認されなかったが、コメツキガニ、チゴガニ、ヤマトオサガニなどは昨年同様に出現した。



マツシマカワザンショウ（松島湾Aエリア）

イボキサゴ（松島湾 A エリア）

ウミニナ（松島湾Aエリア）

ウミニナ（松島湾 C エリア）

イボウミニナ（松島湾Cエリア）

オオノガイ（松島湾Cエリア）

昨年度との比較：昨年度の定性調査で出現した種数はAエリアで58種（定量を含めた全体で79種）、Cエリアでは38種（全体52種）であった。定性調査での確認種数は今年度の方が多かった。相違点としてはAエリアでイソギンチャク類がほとんど確認できなかったこと、Cエリアで巻貝類に新たに発見された種があったことである。今年度再確認されたAエリアのイボキサゴやウミニナ、また、今年度になって初めて出現したCエリアのイボウミニナについては、今後の動向を注目したい。

(9) その他特記事項

波津々浦（Aエリア）では希少種のイボウミニナの生息場所の近くで堤防復旧工事が行なわれていたが、その部分の盛り土工事はほぼ終了しており、今後、環境が大きく変化することは無いように思われる。

写真撮影：鈴木孝男

11) 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) 位置図			

●は、生態系監視調査（2012、2014、2015）による調査地で、円内に調査地点がある。
※2015 年は定性調査のみ実施
▲は、第 7 回基礎調査（干潟調査）（2004）による調査地点を表す。

(4) 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
(5) 調査年月日	2015 年 7 月 2 日
(6) 調査者氏名	調査代表者：鈴木孝男（東北大学）
	調査者：鈴木孝男・柚原　剛（東北大学）
	調査協力者：

(7) 環境の概要

今年度の調査結果：全体的な地形は昨年度と同様であり、C2 地点以外は全て冠水していた。潟水の交換は導流堤に設けられた 2 カ所の切り欠き部分と石のすき間を通じてなされている。しかし、この切り欠き部分は高い位置にあり、導流堤の河口側との間には段差が生じていることから、潟内からの排水は制限されている。このため、潟内の干潮時間は外海と比べて 1～2 時間ほど遅れていた。底質は全体的に砂質のままであったが、潟内の深いところでは泥分が薄く堆積していた。C2 地点から北側奥（蒲生潟の北端）の方へ行くと岸辺にヨシ原が残されているところがあり、一部にはシオクグも生育している。また、B2 地点から C1 地点にかけての岸辺（蒲生東側エリア）にはハママツナが生育しているが、ヨシは全て枯れてしまった。ハママツナは蒲生西側エリアの B3 地点の岸辺や C2 地点の周囲の砂地にも生育しており、蒲生一帯の砂地で広く見られた。

昨年度との比較：昨年度と比べて環境的にはほとんど同様であった。

蒲生A3地点西側

蒲生 B2 東側

蒲生 B3 地点西側

蒲生 C1 地点北東側

蒲生C1東側

蒲生C2地点

蒲生 C2 地点西側

(8) 底生生物の概要・特徴

今年度の調査結果 : 今年は定性調査のみを行なった。砂干潟が広がる C2 地点以外の調査地点は昨年同様干出しないので、定性調査は周辺の岸辺あるいは護岸壁の上の転石帯でも実施した。全体での出現種数は 26 種であった。ほとんどが砂地であったことから、どのエリアでもコメツキガニの巣穴が多く認められ、全域で優占していた。また、埋在生物としてはイソシジミが多く出現した。他に全域で比較的多く認められたのはヒメハマトビムシ、キタフナムシ、ケフサイソガニ、アシハラガニ、イトゴカイ科のヘテロマスタス属などであった。また、ヨシが残っているところや転石のあるところには、クリイロカワザンショウ、キントンイロカワザンショウ、ヒラドカワザンショウ、が生息していた。

蒲生西側エリアの A3 地点や B3 地点付近では、水中の岩にマガキやシロスジフジツボが付着していたが、A3 地点付近では外来種のヨーロッパフジツボも見られた。護岸のすき間にはタマキビも生息していたが少数であった。また、転石の下にはオイワケゴカイが認められた。

ヨーロッパフジツボ（蒲生A3）

オイワケゴカイ（蒲生 A3）

蒲生東側エリアの B2 地点付近では、岸辺にイソシジミが多く、ソトオリガイやカワゴカイ属も出現した。同じく東側の C1 地点付近では、震災前にヨシ原だったところのヨシが枯れて現在はハママツナが生育しているが、この場所でフトヘナタリが 2 個体確認された。また、海寄りの潮上帯の砂地ではスナガニの巣穴が多く認められ、本体も確認された。また、岸辺の少し泥分が多いところにはチゴガニやヤマトオサガニが見られた。C2 地点は地高が高い砂地が広がったところにあり、周辺はコメツキガニが多かった。しかし潮上帯の土手にはヨシが少し生育しており、そこではヨシダカワザンショウが確認され、アカテガニも出現した。雌のアカテガニは抱卵していた。また、転石の下にはハマダンゴムシが見られた。C2 地点のさらに奥側にはヨ

シやシオクグが生育しているところがあるが、別途調査では、ここでヒラドカワザンショウが密集しているのが確認され、シオクグ帯にはフトヘナタリも出現した。本調査では見られなかったものの、4～6 月に実施した別途調査では他にオオノガイ、ヤマトカワゴカイ、ヒメヤマトカワゴカイ、ニホンスナモグリ、タカノケフサイソガニ、アリアケモドキを確認した。

イソシジミ（蒲生B2）

シロスジフジツボ（蒲生 B3）

フトヘナタリ（蒲生C1）

アカテガニ抱卵♀（蒲生 C2）

昨年度との比較：昨年度の定性調査における出現種数は、全体で 27 種であり、出現種組成もほとんど同じであった。しかし、昨年度は見られなかったヨシダカワザンショウやフトヘナタリなどの希少種が出現した一方で、ヤマトシジミ、ヒメシラトリガイ、アサリが出現しなかったなど、異なるところも認められた。また、全体的な印象としては、多毛類が少なくなったようである。これは、導流堤が復旧しておらず、海水交換が制限されていることに伴い、泥分の供給が少なく、全体が砂質であることに関係しているかもしれない。

(9) その他特記事項

蒲生干潟では今後、干潟の陸側（西側）にある堤防が復旧され、同時に導流堤も作り直されることが計画されている。堤防は現在の位置よりも西側にずれることから、干潟やその周囲に小面積だけ残されているヨシ原は保全されると思われる。ただし、ヨシ原の成立には淡水供給源が必要であることから、工事に伴ってそれが断たれないような配慮が必要である。また、復旧される導流堤には、樋門（3 基）と切り欠き（2 カ所）が震災前に近い形で備えられることから、潟水の交換は良くなると思われる。

写真撮影：鈴木孝男

12) 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) 位置図			

●は、生態系監視調査（2012～2015）による調査地で、円内に調査地点がある。※2015 年は定性調査のみ実施

▲は、第 7 回基礎調査（干潟調査）（2004）による調査地点を表す。

(4) 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
(5) 調査年月日	2015 年 4 月 24 日
(6) 調査者氏名	調査代表者：鈴木孝男（東北大学）
	調査者：鈴木孝男・柚原　剛（東北大学）、多留聖典（東邦大）、金谷　弦（国立環境研）
	調査協力者：

(7) 環境の概要

今年度の調査結果：全体的な地形や環境は昨年度と同様であった。しかし、北側にある D エリアの北東部では、外洋につながる小さな水路が 2014 年から顕著になってきている。この水路は常時海につながっているわけではないが、高潮時などには海水が直接井土浦に入り込むルートになっているようだ（7 月に確認したところ、防潮堤建設に伴う道路敷設のためにこの水路は埋め立てられ、外洋との連絡は断たれてしまった)。この水路の塩分は 31.0‰であり、ほぼ海水であった。一方で井土浦潟内の水域の塩分は 5〜8‰程度であった。井土浦潟の東側（海側）では風で砂が運ばれてきており、砂の堆積は進んでいる。そのため、東側では水辺の傾斜が急であり、井土浦の干潟はほとんどが潟湖の西側に形成されている。A、B、C エリアは環境的には同等で、底質は砂質であり、ところどころにヨシ原が残されていた。A エリアの南側ではかつて名取川河口と水路がつながっていたが、ここは閉塞したままである。

昨年度との比較：昨年度とほぼ同様であるが、砂の堆積は少しずつ進んでいるようだ。また、潟水の交換は、昨年同様に、土手の壊れたところを通じ、貞山堀を介してなされている。

井土浦A4周辺

井土浦 B2 周辺

井土浦 C2 周辺

井土浦 D2 周辺

井土浦 D エリア

井土浦Dエリア北東側

(8) 底生生物の概要・特徴

今年度の調査結果：環境的に同様な A、B、C エリアと、水際に砂泥底が見られる D エリアを区別して定性調査を行なった。ABC エリアでの出現種は 27 種、D エリアでは 13 種であった。両エリアとも、残されたヨシ原内には、希少種のクリイロカワザンショウ、ヨシダカワザンショウが生息しており、ABC エリアではヒナタムシヤドリカワザンショウも見られた。また、ABC エリアの南側では、2013 年からホソウミニナ、ハマグリ、ヤマトシジミが出現するようになっていたが、これらは今年も確認された。全体で優占していたのは二枚貝のイソシジミであった。多毛類では全域にコケゴカイ、イトゴカイ科のヘテロマスタス属とノトマスタス属が出現し、カワゴカイ属は少なめであった。D エリアの北側の小水路ではイトメやヒダビルが出現した。端脚類は全体的に少数の確認にとどまり、ヒゲツノメリタヨコエビやヒメハマトビムシが出現した。十脚類ではヨコヤアナジャコが出現し、ケフサイソガニ、コメツキガニ、ヤマトオサガニは例年通りに見られたが、タカノケフサイソガニ、アシハラガニ、クロベンケイガニ、アカテガニは出現しなかった。これらのカニ類は調査時期が早春であったことからまだ活動していなかったものと考えられる。

昨年度との比較：定性調査での出現種数は、2014 年は ABC エリア合計で 32 種、D エリアで 23 種であり、2015 年の出現種数（ABC エリア 27 種、D エリア 13 種）はそれよりも少なくなっていた。これは、今年の調査は干潟が広く干出する早春に実施されたため。カニ類の数種がまだ活動していなかったことが要因としてあげられる。また、D エリアでは貞山堀側を観察しなかったので、カキ礁とそこに生息する種が確認できなかったことも関係している。巻貝類や二枚貝類の出現種は昨年度とほぼ同様であったが、今年はアサリが見られなかったことが気にかかる。貞山堀を通じての海水交換であるため、幼生供給が制限されているのかもしれない。

ホソウミナ（井土浦ABCエリア）

イソシジミ（井土浦 ABC エリア）

イトメ（井土浦Dエリア）

ヒダビル（井土浦 D エリア）

(9) その他特記事項

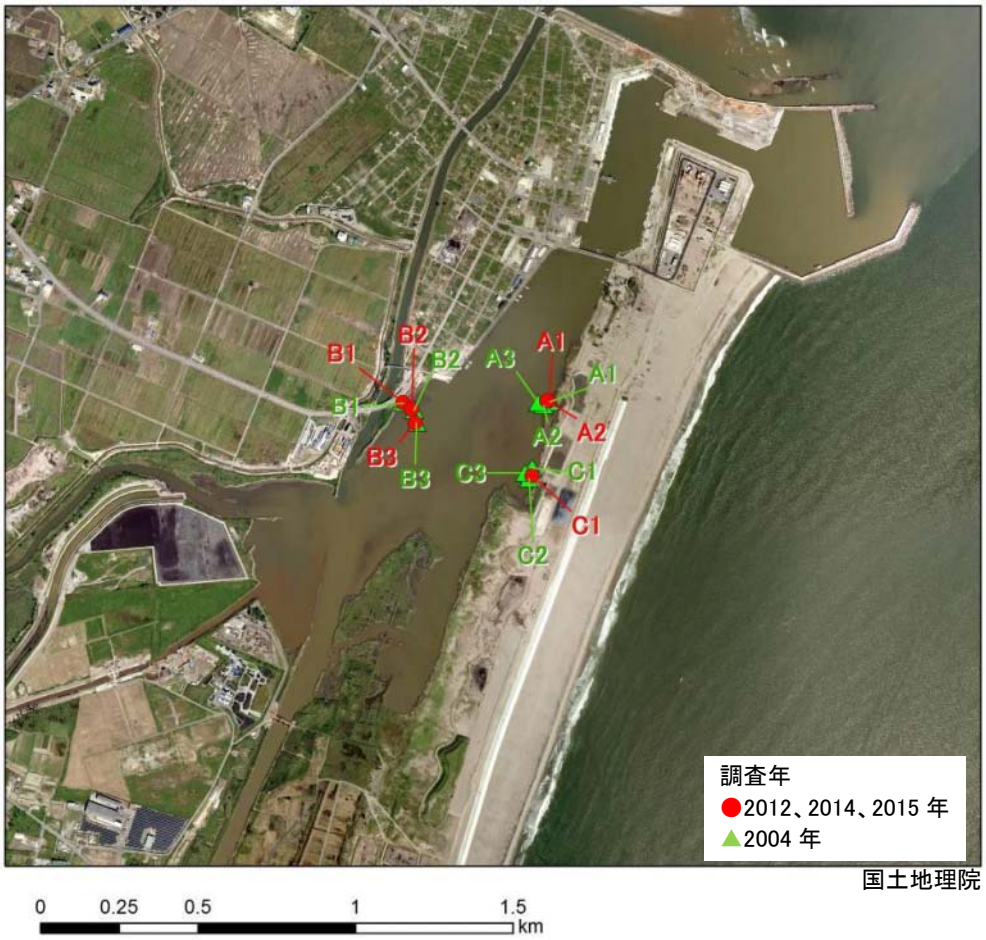
井土浦の砂洲のエリアでは、井土浦の北端あたりで止まっていた防潮堤の建設が進められることになった。調査時は着手されたばかりであったが、今後急ピッチで進められるようだ。この工事に伴い、井土浦と名取川河口部との間に堆積した砂が取り除かれ、井土浦の潟湖は名取川河口とつながるように計画されている。A エリアは現在袋小路的になっているが、そこが流路になるわけであり、現在生息しているベントス群集に配慮した工事が望まれる。また、貞山堀をはさんで井土浦の西側に広がる井土東谷地では、ベントスが多く見られるようになってきており、シギチドリ類も餌場として利用している。今年の別途調査では希少種のフトヘナタリの生息も確認された。このように、井土浦の干潟面積が少なくなった分を井土東谷地が補強している状況にあり、これらの領域を一帯のエリアとして保全していくことを考えていく必要がある。

井土東谷地で見つかったフトヘナタリ（井土浦ABCエリア）

写真撮影：鈴木孝男

13) 広浦

(1) サイト名	広浦	略号	TFHRU
(2) 調査地の所在	宮城県仙台市若林区		
(3) 位置図			



●は、生態系監視調査（2012、2014、2015）による調査地で、円内に調査地点がある。
※2015 年は定性調査のみ実施
▲は、第 7 回基礎調査（干潟調査）（2004）による調査地点を表す。

(4) 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
(5) 調査年月日	2015 年 4 月 23 日
(6) 調査者氏名	調査代表者：鈴木孝男（東北大学）
	調査者：鈴木孝男・柚原　剛（東北大学）、多留聖典（東邦大）、金谷　弦（国立環境研）
	調査協力者：

(7) 環境の概要

今年度の調査結果：春の大潮での調査であったことから、干潟は広く干出していたが、特に中洲は広大な広がりを見せ、震災前よりも広く干出しているように見受けられた。潟湖周囲の干潟の干出の程度は昨年度とそれほど変化はないことからから、中洲では土砂の堆積が進んだのかもしれない。B エリアの陸側で行なわれていた護岸工事はほぼ完了した。B エリアの南側は貞山堀とつながっており、そこが増田川の河口になっている。この河口の北側には排水機場が設けられた。広浦には増田川と貞山堀の水が流れ込むことから、B エリア前面の水の塩分は低く、10‰前後であった。A、C エリアは広浦の潟湖の東側（海側）に位置するが、干潟の面積などは昨年度とほぼ同様であった。C エリア付近から中洲には歩いて渡ることができた。A エリアの水辺の塩分は 20‰前後であった。底質は広浦全体でほとんどが砂質であったが、水際で砂泥質のところもあった。中洲の底質も同様であったが、南側には泥分の多いところがあった。

昨年度との比較：環境的には昨年度と変化はなかったが、中洲が大きく広がった。また、B エリアと中洲にはカキ礁が見られたが、昨年度よりも発達したようであった。

広浦Aエリア

広浦 C エリア

広浦の中州

中洲のカキ礁

広浦 B エリア植生帯

広浦Bエリア全景

(8) 底生生物の概要・特徴

今年度の調査結果：今年度行なった定性調査は、広浦の陸側の B エリアと海側の A+C エリアに区分けして実施した。AC エリアの結果には中洲での記録も加えた。AC エリアでの出現種数は 30 種、B エリアでの出現種数は 25 種であった。両エリアには小面積のヨシ原があるが、そこにはクリイロカワザンショウ、キントンイロカワザンショウ、ヨシダカワザンショウ、ヒナタムシヤドリカワザンショウの生息が確認された。また、B エリアではマツカワウラカワザンショウと見られる小型のカワザンショウ類も出現した。巻貝類では他に昨年度は出現しなかった外来種のサキグロタマツメタが B エリアと中洲で確認された。二枚貝ではイソシジミが全体にわたって極めて多く、優占していた。また、B エリアではサビシラトリガイも比較的多く見られた。さらに今年度初めてハマグリの生息が確認された。本調査では新鮮な殻のみの発見であったが、6 月の別途調査で成貝を確認した。多毛類では全域でイトゴカイ科のヘテロマスタス属が主体であった。十脚類ではニホンスナモグリが両エリアで出現したが、震災前には生息していたヨコヤアナジャコは見られなかった。その他、ケフサイソガニ、コメツキガニ、ヤマトオサガニなどは昨年同様に見られた。

ソトオリガイ（広浦 AC エリア）

ヒナタムシヤドリカワザンショウ（広浦Bエリア）

サキグロタマツメタ（広浦 B エリア）

コメツキガニ（広浦Bエリア）

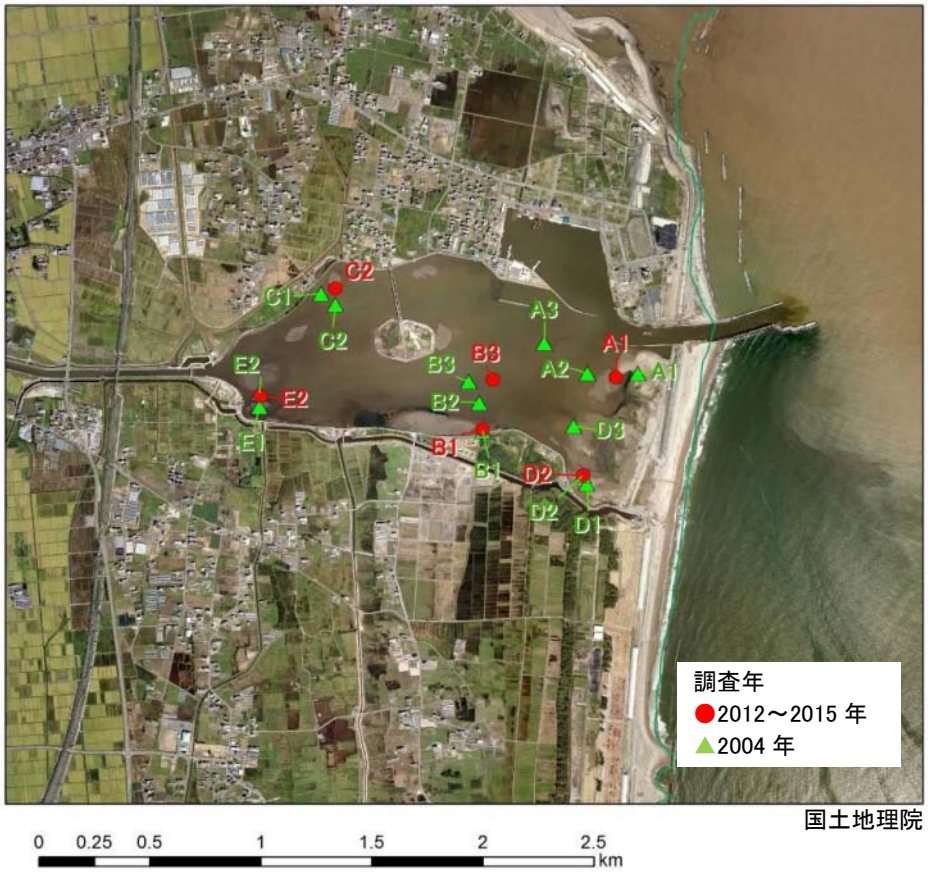
昨年度との比較：昨年度の調査において中洲で見られたツブカワザンショウは、今年は出現しなかったが、B エリアにおいて、マツカワウラカワザンショウが新たに確認された。また、昨年度は見られなかったサキグロタマツメタが今年は出現した。またハマグリが初めて出現した。他は昨年度とほぼ同様であったが、B エリアで昨年確認されたアカテガニとクロベンケイガニは、今年度は確認できなかった。これは調査時期が早かったためにまだ活動していなかったようで、その後 6 月に実施した別途調査において、生息を確認した。昨年度の定性調査での出現種数は AC エリアで 22 種、B エリアで 26 種であったことから、AC エリアでは少し増加したが、B エリアは同じ程度であったといえる。

(9) その他特記事項
B エリアでの護岸工事は終了した。この工事ではヨシ原が半分程失われたが、残りはそのままになっている。AC エリアでは特に工事の予定は無いようである。広浦の地先の海岸において防潮堤の工事が今年から実施される。広浦の干潟に直接的な影響は無いようであるが、干潟近辺をトラック等が通行しないことや濁水管理に気をつけることを申し入れてある。

写真撮影：鈴木孝男

14) 鳥の海

(1) サイト名	鳥の海	略号	TFTRN
(2) 調査地の所在	宮城県亘理郡亘理町		
(3) 位置図			



●は、生態系監視調査（2012～2015）による調査地で、円内に調査地点がある。※2015 年は定性調査のみ実施

▲は、第 7 回基礎調査（干潟調査）（2004）による調査地点を表す。

(4) 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（2012） 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
(5) 調査年月日	2015 年 4 月 25 日、5 月 1 日、6 月 17 日
(6) 調査者氏名	調査代表者：鈴木孝男（東北大学）
	調査者：鈴木孝男・柚原　剛（東北大学）、多留聖典（東邦大）=4 月 25 日のみ
	調査協力者：

(7) 環境の概要

今年度の調査結果：鳥の海の東側一帯（A エリアと D エリアを含む）の干潟は砂質であるが、地形は毎年少し変化しているようであり、水際周辺の砂は移動しているものと思われる。ヨシ原は少しずつ広がっているような印象を受けた。近辺の水域の塩分は調査時には 11‰であった。B エリアは砂質で、地高が少し高いためか、干出している時間は比較的長いようであった。また、地形的には変化していなかった。B エリアの西側に位置する E エリアは奥まったところに位置していることもあり、砂泥質で、水際には泥分の多いところもあった。B、E エリアには西奥部にある水門から河川水が流下してきており、調査時の水域の塩分は 5～6‰であった。C エリアは鳥の海の北側中央にある排水機場の近くであるが、調査時には干潟が広く干出してした。干潟の中央付近は砂質であるが周辺一帯は砂泥質であり、カキ礁が見られた。C エリアの沖側での調査時の塩分は 19‰であった。鳥の海全体としてみると、東側から中央一帯は砂質、西側は砂泥質であり、潟水は流入する河川水（農業排水）の影響を強く受けているといえる。

昨年度との比較：環境的には昨年度と比べてそれほど変化していないものと思われる。

鳥の海Aエリア

鳥の海 D エリアのヨシ原

鳥の海 B エリア全景

鳥の海 E エリア全景

鳥の海 C エリア全景

鳥の海Cエリア護岸側

(8) 底生生物の概要・特徴

今年度の調査結果：今年度はエリアごとに定性調査を行なったが、A エリアと D エリアは近距離にあり環境的にも同等なのでまとめて行なった（AD エリア）。全体での出現種数は 48 種で、最も多くの種が見られたのは AD エリアの 36 種であった。他は B エリア 12 種、C エリア 30 種、E エリア 13 種であった。

AD エリアは干潟からヨシ原に続く傾斜の緩い干潟が存在し、種多様性も高く、鳥の海を代表するエリアである。このヨシ原には、クリイロカワザンショウ、ヒラドカワザンショウ、ヒナタムシヤドリカワザンショウが生息しており、アシハラガニも見られた。また干潟上には 2013 年から継続してマツカワウラカワザンショウが確認された。巻貝類では他にヤミヨキセワタが多く生息しており、外来種のサキグロタマツメタも出現した。二枚貝類ではイソシジミが多く、他には少数ではあるがアサリやサビシラトリガイが見られた。多毛類ではカワゴカイ属とコアシギボシイソメが比較的多く見られた。甲殻類では等脚類のムロミスナウミナナフシが広範にみられた他、十脚類ではニホンスナモグリが水際付近に多く、排出した砂で底土が凸凹しているところが見られた。カニ類では、ケフサイソガニ、コメツキガニ、ヤマトオサガニの他、希少種のマメコブシガニとアリアケモドキも出現した。

B エリアは砂干潟であり、一帯にコメツキガニが生息していた。他にはソトオリガイとイソシジミが多く出現した。希少種のハマグリはこのエリアだけに出現した。E エリアは泥分が多いことを反映して、サビシラトリガイが出現し、多毛類のミズヒキゴカイが多く見られた。C エリアは砂質から泥質のところまでが存在し、カキ礁も多いことから、AD エリアに次いで多くの種類が確認された。優占していたのはイソシジミで、他にはソトソリガイが出現したが、アサリは少なかった。多毛類ではコアシギボシイソメが比較的多く見られた。甲殻類では外来種のヨーロッパフジツボが確認された。他にニホンスナモグリ、ヨコヤアナジャコ、タカノケフサイソガニなどが出現した。

ヤミヨキセワタ（鳥の海 AD エリア）

ハマグリ（鳥の海Bエリア）

マメコブシガニ（鳥の海 C エリア）

ソトオリガイ（鳥の海 C エリア）

カワゴカイ属（鳥の海Eエリア）

昨年度との比較：昨年度の出現種数は全体で 53 種であったが、そのうち定性調査での出現種数は 43 種であり、今年は 48 種と少し増加していた。また、AD エリアが最も種多様性に富んでいることも同じであった。昨年度は出現したが今年は見られなかった種としては、サザナミツボ、コメツブガイ、ガタヅキ、ヒメシラトリガイ、ユウシオガイ、イトメなどがあげられるが、微小サイズであったり、もともと生息数が少ない種であった。また、昨年度は見られなかったが今年は出現した種としてはヒナタムシヤドリカワザンショウ、ハマグリ、サキグロタマツメタ、テッポウエビなどがあげられる。このうち、ハマグリは震災前にも見られていたが、震災後も毎年別途調査において B エリアで確認されており、少数ではあるが定着していると思われる。一方、震災前は潮干狩りが行なわれていたアサリは、少なかった。他の多くの種については昨年度に引き続いて確認された。

(9) その他特記事項

鳥の海の周囲では護岸工事と排水機場の復旧が進められていた。干潟の環境に直接に影響を及ぼしているところは認められないが、排水機場の整備が進めば、農業用水がより多く鳥の海に流入することになる可能性もあり、それがベントス群集にどのような影響を及ぼすのかについてはモニタリングを継続することで監視する必要がある。種多様性が高い AD エリア周辺については、ヨシ原を含めて現状を保持するように努めるべきである。また、護岸壁の復旧は継続中であったが、新しく建設された護岸壁は以前よりも高くなったので、道路から干潟が見えなくなったところも多い。鳥の海の中央には蛭塚と呼ばれる小島があるが、ここは震災復旧ということで堤防が修復され、松林復元のための盛り土がなされた。蛭塚の北側には震災後に堤防が破壊され海水が入って新たに干潟が形成されたが、復旧工事の過程でこの干潟（ヨシ原を含む）を残存させる努力が行なわれ、堤防の北側で一部にすき間が設けられ、海水交換が可能になっていた。この干潟は、現在、カワザンショウガイ類やカニ類の生息場所になっている。

鳥の海 C エリア護岸工事

写真撮影：鈴木孝男

15) 夏井川河口

(1) サイト名	夏井川河口	略号	TFNTI
(2) 調査地の所在	福島県いわき市		
(3) 位置図			

●は、生態系監視調査（2015）による調査地で、円内に調査地点がある。※2015 年は定性調査のみ実施

(4) 緯度・経度（WGS84）	A:37.0573 N 、 140.9701 E B:37.0563 N 、 140.9590 E
(5) 調査年月日	2015 年 8 月 28 日
(6) 調査者氏名	調査代表者：鈴木孝男（東北大学）
	調査者：鈴木孝男（東北大学）、青木美鈴（WIJ）
	調査協力者：
(7) 環境の概要	

今年度の調査結果：夏井川の河口近くには磐城舞子橋がかかっているが、この橋よりも東側（太平洋側）の砂州一帯はコアジサシの営巣地であり、立入りが制限されている（毎年 5 月 1

日から 8 月 31 日まで)。調査時にこの橋から砂洲を観察したところ、河口は閉塞しており、重機が入って作業を行っていた。河口近くの左岸側には夏井川サイクリング公園があり、その北側にはワンド地形が発達している。このワンドの河川側には、河川水量が少ない時に、面積は狭いが干潟が見られるようであった。しかし、調査日は降雨の後であり、しかも河口が閉塞していたこともあって河川水量が多く、干潟は見られなかった。調査は、このワンド内の底湿地で行なったが（A エリア）、ところどころに沼が存在していた。いったいはヤブがひどく、このヤブを横断して川面に近づくことはできなかった。沼は淡水であった。

A エリアから上流に 1km ほど遡ったところの左岸に小さなコンクリート製の水門があり、そこでも調査を行ったが（B エリア）、川に接するところは急に深くなっており、干潟は見られなかった。

A エリア調査地点

A エリア調査地点（近景）

Bエリア調査地点

Bエリアの河川岸辺（調査の様子）

(8) 底生生物の概要・特徴

今年度の調査結果：A、B エリアで定性的な調査を行なった。A エリアで確認された底生動物は、ほとんどがクロベンケイガニであり、他にはアシハラガニ、アカテガニ、モクズガニが少数出現した。湿地帯に巻貝類など、他の底生動物は見られなかった。B エリアは完全に河川の岸辺であり、ここで見られた種は、クロベンケイガニとアメリカザリガニのみであった。

クロベンケイガニ（A エリア）

モクズガニ幼体（A エリア）

アカテガニ（A エリア）

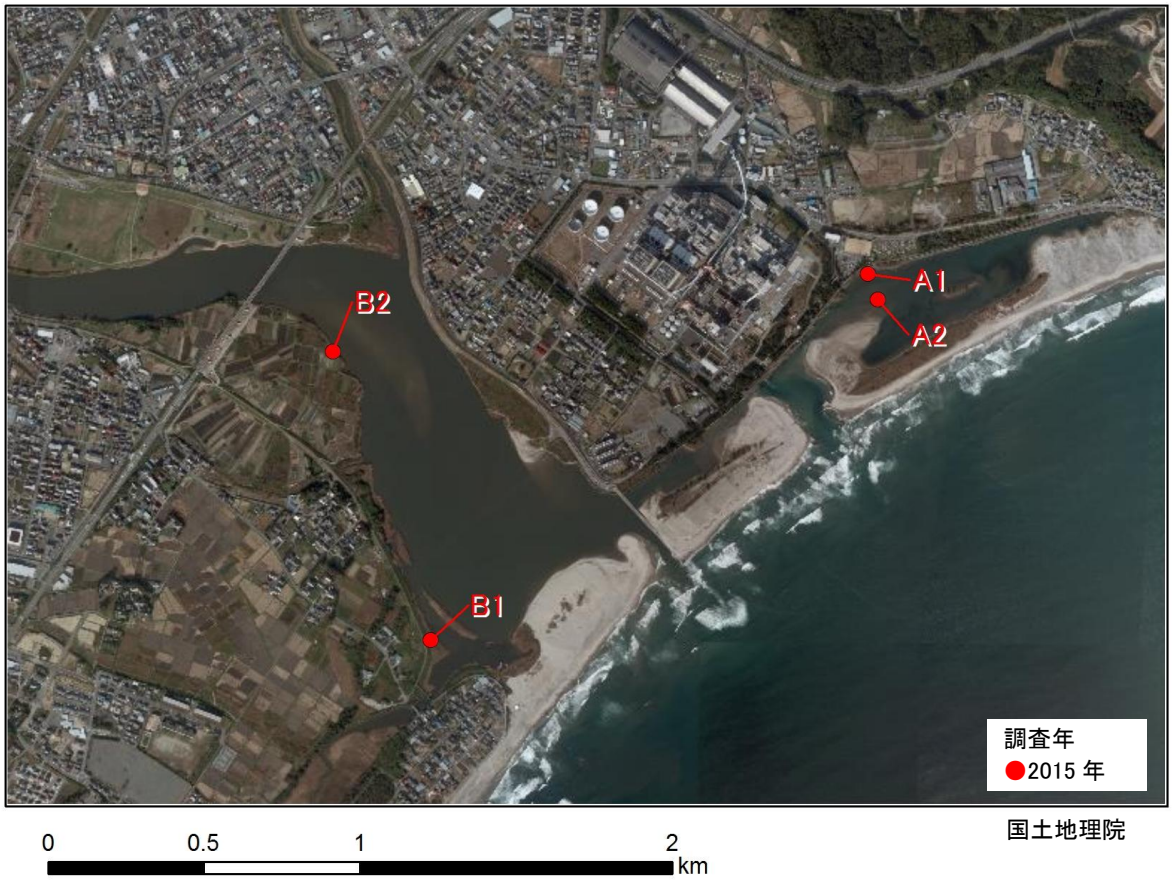
(9) その他特記事項

夏井川の河川水は、河口近くで北に延びる横川に入り、横川が仁井田川に合流したところで太平洋に注いでいた。この仁井田川河口でも河川堤防の工事が行なわれていたが、河口の上にかかる橋の直下に砂洲が見られ、その上流側で北側の水路とつながるところに狭いがヨシ原が立地しており、転石も少し見られた。河口での塩分は 4‰前後であったので、いくぶん塩分が混じり、汽水域が形成されている可能性がある。このため、汽水性の底生動物が生息している可能性がある。

写真撮影：鈴木孝男

16) 鮫川河口

(1) サイト名	鮫川河口	略号	TFSMG
(2) 調査地の所在	福島県いわき市		
(3) 位置図			



●は、生態系監視調査（2015）による調査地で、円内に調査地点がある。※定性調査のみ実施

(4) 緯度・経度（WGS84）	A1（潮間帯上部）：36.9123 N 、 140.8181 E A2（潮間帯下部）：36.9038 N 、 140.8055 E B1（潮間帯上部）：36.9117 N 、 140.8184 E B2（潮間帯下部）：36.9104 N 、 140.8026 E
(5) 調査年月日	2015 年 8 月 27 日
(6) 調査者氏名	調査代表者：金谷弦（国環研）
	調査者：金谷弦（国環研）、鈴木孝男（東北大学）、森敬介（国水研）、多留聖典（東邦大）、田中正敦（東邦大）、海上智央（(株）自然教育研究センター）、青木美鈴（WIJ）
	調査協力者：

(7) 環境の概要

鮫川河口左岸の潟湖部に 2 調査地点（A1 と A2）を設定した。潟湖の底質は砂質～砂泥質であり、中央部の潮下帯（最大水深約 1m）には泥質の場所もあった。調査の 2 日前、台風 15 号による高波・高潮が発生したため、潟湖の海側に大量の砂が流入・堆積していた。現場での観察によると、堆積した砂は厚さ 1m に達し、潟湖の水面積は以前よりかなり縮小した。潟湖陸側にはヨシのパッチが幾つか点在しており、潟湖内にはアマモのパッチが幾つか確認されたが、大型の海藻類は確認できなかった。陸側に接続した水路から生活排水が流入するため、潟は幾分富栄養である。場所によっては底質が黒色を呈し、やや還元的な状態であった。降雨の影響で塩分は15‰前後とかなり低かったが、通常は勿来火発の排水（海水）流入によって高塩分（30‰付近）に保たれている（金谷未発表データ）。陸側の防潮堤は津波で一部が崩壊し、土嚢が積まれている。防潮堤改修工事が進行しており、作業用の仮設道路が干潟上に建設されつつある。

鮫川河口部には 2 調査地点を設定した。右岸の中田川合流部近傍にあるヨシ原（B1）と、B1 から 800m ほど上流右岸の河口干潟（B2）である。調査時、鮫川河口は閉塞気味であり、台風に伴う増水と相まって水位が非常に高かった（重機による河口開削の跡があり、台風時に完全に閉塞したものと推測される）。そのため、地点 B1 と B2 付近の，本来の潮間帯はほとんど干出しておらず、塩分も 0.3‰とほぼ淡水であった。中田川流入部（B1）には河川堤防沿いにヨシ原が発達していたが、水門移設工事に伴いほぼ全てが伐採されていた。地点 B1 近傍の河川堤防はヨシ原に繋がる土手であり、法面にはクロベンケイガニやハマガニの巣穴が多くみられた。地点 B1 付近の干潟は泥質である。河口干潟（B2）の底質は、河川中央部では礫混じりの砂泥であるが、岸際のヨシ帯近傍には泥質の底質も分布している。

昨年度との比較：本事業では昨年度の調査を行っていないが、2014 年 8 月と 2015 年 5 月に金谷らが底生動物調査を行っている。高潮による砂の流入で潟湖北側の半分以上が陸化したため、潟湖の面積は大きく減少した。潟湖の陸側では防潮堤工事の作業道建設が進み、干潟が埋めたてられている。河口部でも水門移設工事、河川堤防の改修工事が進んでいる。中田川河口部の干潟やヨシ原は、水門工事によってその多くが埋没・伐採された。一方、工事の影響が無い河口干潟（B2）については、昨年からの環境変化は小さいと考えられる。

右側岸A2・左側岸A1（Aエリア）

砂嘴の前面が海岸線（A2）

ヨシ原（A1）

工事用仮設道路（A1）

北側の防潮堤建設現場（A1）

中田川合流部のハマガニ生息地（B エリア）

水門建設予定地（B エリア）

鮫川河口部の防潮堤建設工事（B エリア）

(8) 底生生物の概要・特徴

今年度の調査結果：A1、A2、B1、B2 で定性的な調査を行なった。鮫川河口左岸の潟湖部では 60 種を越える底生動物が確認された。中田川河口部を含む右岸域でも、河口が閉塞気味で水位が高い状態であったにも関わらず、17 種が出現した。これらの結果から、鮫川河口域の底生動物種多様性は高いレベルにあると推察される。

生息環境と出現種の関係を以下に述べる。潟湖部のヨシ原は陸側にパッチ上に残っているだけで、面積としては非常に小さいが、ヨシ原性のカワザンショウガイ類の生息が確認された。陸側の護岸や消波ブロック上には、レイシやイシダタミのような岩礁性ベントスがみられた。潮下帯のアマモ葉体上には、ウズマキゴカイやフサコケムシ、巻き貝のミドリチグサが確認された。海側の干潟部（A2）は出現種数が 61 種と最も多く、多くの希少なベントス種が確認さ

れた。本地点の特徴として、マナマコやトリガイ、オオモモノハナといった海産種の出現が挙げられる。小型のウミグモ類やヨコエビ類も記録されたが、これらは底土をふるって持ち帰ったサンプル中に出現した種である。A2 のエリア中、海への開口部より南側は閉鎖的な潟湖地形となっており、種多様性は低いもののヒラドカワザンショウやアカテガニが記録された。B1 のヨシ原はほぼ全てが伐採されていたが、法面にはカニの巣穴が確認され、ハマガニやクロベンケイガニがみられた。わずかに残ったヨシ原ではカワザンショウガイ類が確認された。B2 は高水位により干潟での定性調査が行えなかったものの、岸際の干潟や転石帯でヤマトシジミ、アリアケモドキやカクベンケイガニ、チゴガニといった汽水性種の生息を確認した。ヨシ原ではカワザンショウガイが確認された。

フジナミガイ（A2）

サクラガイ、オオモモノハナ、ゴイサギ他（A2）

クロベンケイガニ（B1）

カクベンケイガニ（B2）

ヤマトシジミ（B2）

ヨシダカワザンショウ（B2）

ラグーン内のアマモ場（A エリア）

ハマガニ♂（B1）

今回の調査では多くの絶滅危惧種が記録された。日本ベントス学会（2012 年）に掲載のレッドリスト種としては、以下の 19 種が挙げられる（括弧内は環境省カテゴリー）。

絶滅危惧 II 類：アサヒキヌタレガイ（II 類）、フジナミガイ（I 類）、アリアケモドキ

準絶滅危惧：ヨシダカワザンショウ（準）、ヒナタムシヤドリカワザンショウ（準）、ヤマトシジミ（準）、オオモモノハナ（準）、モモノハナ（準）、サクラガイ（準）、サビシラトリ（準）、ユウシオガイ（準）、スジホシムシモドキヤドリガイ（準）、オオノガイ（準）、ハマガニ、ホウザワイソギンチャク、スジホシムシ、スジホシムシモドキ

地域個体群：アカテガニ

情報不足：ドチクチユムシ

上記の種には、福島県での初記録となるものも少なくない。A2 では、ドチクチユムシが複数個体採取されたが、このような生息場所は他に例がない。オオモモノハナ、モモノハナ、サクラガイといった二枚貝は、主として潮下帯に生息しているとされる希少な二枚貝であるが、これらも A2 において複数個体が採取された。環境省の絶滅危惧 I 類に指定されているフジナミガイも採取されたが、本種は東日本の干潟での記録がほとんどない。河口部には、ヨシ原の岸際に穴を掘って暮らすハマガニ（大型の個体群としては北限と考えられる）や、汽水性種であるヤマトシジミが生息している。

このように、鮫川河口干潟は非常に種多様性が高く、多くの希少種を育み、他の地域ではほとんど見ることのできない珍しい底生動物が数多く生息している。この理由としては、干潟、ヨシ原、潟湖、河川からの淡水流入、火発からの排水（海水）の流入、河川堤防の土手、護岸といった多様な生息場所・環境の存在が挙げられる。

昨年度との比較：本事業では昨年度の調査を行っていないが、2014 年 8 月に金谷らが任意調査と定量調査を行っている。今回の調査時に確認された種については、その多くが 2014 年の調査時にも確認されており、台風、防潮堤工事、水門工事という攪乱に曝されながらも、鮫川河口干潟の生物多様性は高い状態を維持していると考えられる。2014 年の調査時には以下の希少種も確認されている。ツバサゴカイ（ベントス学会：絶滅危惧 II 類）、サザナミツボ、イトメ、シダレイトゴカイ属の一種、トリウミアカイソモドキ（以上 4 種：準絶滅危惧）、ムシモドキギンチャクの 1 種およびガタゾキ（以上 2 種：情報不足）。

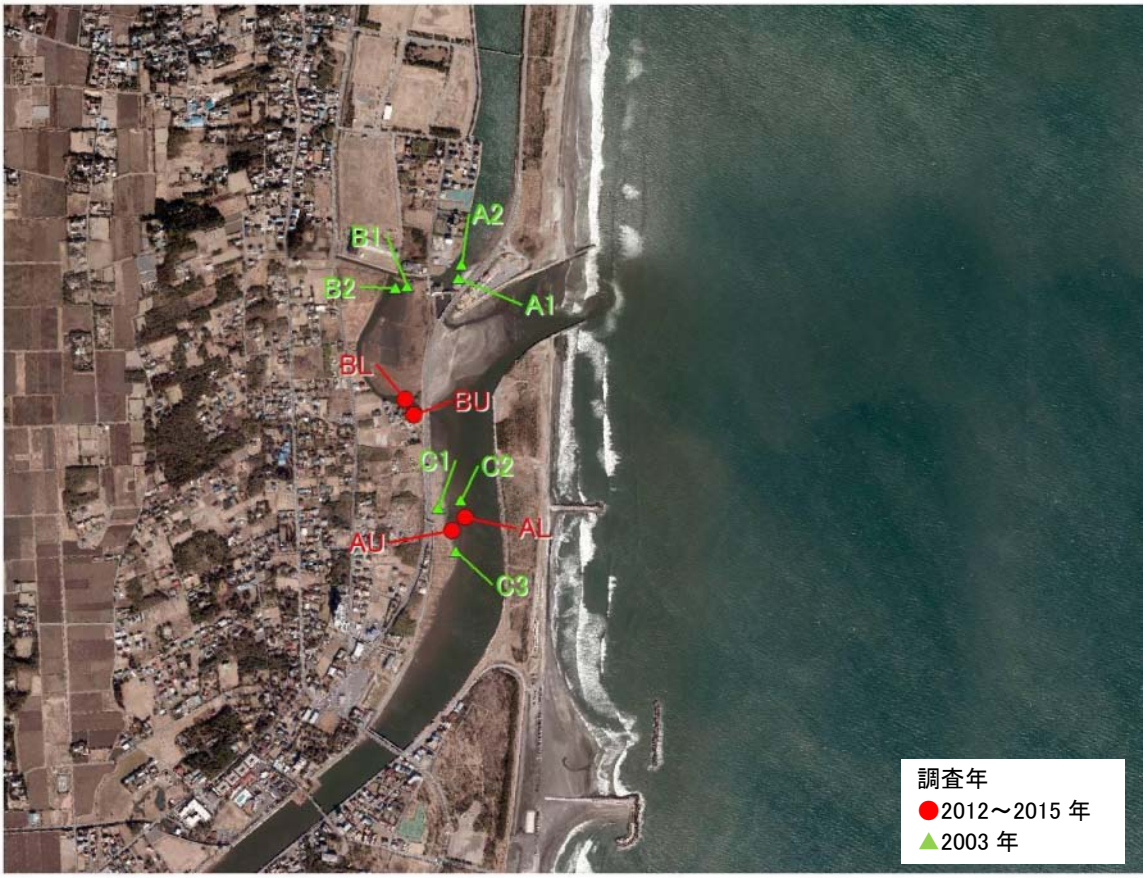
(9) その他特記事項

左岸潟湖部では堤防改修工事が進行中で、陸側に作業道が建設されて干潟が埋め立てられた。また、高潮により砂が大量に流入したため、昨年に比べてラグーンは半分程度に狭められている。今後、種多様性や希少種の保全に関して一層の配慮が必要であろう。また、右岸部においても、中田川河口部で水門の移設工事と堤防改修工事が進行中である。この場所はハマガニの棲息域であるため（東北地方におけるまとまった個体群の生息場所はこの場所のみ)、立ち入り禁止エリアを設定してハマガニの保全について一定の配慮をしていただいている。しかしながら、周辺のヨシ原が工事のためにほとんど失われており、今後のハマガニの生息には不安な要素が多い。ヨシ原とその後背地の堤防土手はハマガニの採餌エリアや巣穴形成場所として重要であるため、今後も継続したモニタリング調査が必要である。鮫川河口域では、多くの場所で堤防土手の下部にコンクリ製の垂直護岸構造が採用されている。このような場所では、コンクリ護岸の上下でカニ類の移動が妨げられてしまう。ハマガニの生息環境としては、土手の斜面と干潟ーヨシ原部が、構造物で遮断されず連続していることが重要であろう。

写真撮影：金谷弦・多留聖典・鈴木孝男

17) 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) 位置図			



●は、生態系監視調査（2012～2015）による調査地で、円内に調査地点がある。

※2015 年は定性調査のみ実施

▲は、第 7 回基礎調査（干潟調査）（2003）による調査地点を表す。

(4) 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
(5) 調査年月日	2014 年 7 月 15 日
(6) 調査者氏名	調査代表者：多留聖典（東邦大学）
	調査者：多留聖典（東邦大学）、海上智央（自然教育研究センター）
	調査協力者：尾島智仁（水中科学協会）

(7) 環境の概要

今年度の調査結果：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）および水門でつながる塩性湿地（B エリア）を測点とした。A エリアは九十九里浜からの潮汐および波浪の影響を強く受ける。堤防直下の小規模な背の高いヨシ原の周辺を上部、本流河道際を下部のポイントとした。底質は砂～砂質の強い砂泥であった。B エリアは両端の水門で一宮川に連絡する水路際の、上流側の水門直下の広場脇に上部、そこから水路の中洲および対岸のヨシ原に下部のポイントを設置した。底質は全体に砂泥で、上部は砂質が強く、下部は水路底からヨシ原部は泥質が強いが中州の部分は砂質が強い。上部には直近まで民家があり、2011 年に津波で侵食された部分は砂が堆積して水路岸に張り出していた。下部はヨシ原が発達しており、ヨシ原側の岸は侵食されてヨシの根が露出していた。水路底は固く締まり、その上に若干の砂泥～泥が覆っていた。

昨年度との比較：A エリアは、昨年と比較して砂質が強くなっており、泥質の箇所は少なくなっていた。B エリアについても、水門裏は砂の堆積が進行しており、津波により侵食された広場下も多くの砂が堆積していた。

AU景観（Aエリア）

AL 景観（A エリア）

BU 景観（B エリア）

BL 景観（B エリア）

水門付近（B エリア）

(8) 底生生物の概要・特徴

今年度の調査結果：一宮川全体を通じた出現種数（魚類を除く）は 48 種で、うち A エリアで 25 種、B エリアで 43 種であった。A エリアの干潟では砂質を好むコメツキガニやオサガニ、イソシジミが多く見られ、他にはヤマトカワゴカイ、ヒメヤマトカワゴカイ、*Notomastus* 属の一種が多産した。また、ヨシ原から流出したと見られるカワザンショウガイも河道周辺で散見された。ヨシ原周辺では前述のカワザンショウガイの他に、ヒラドカワザンショウ、ヒナタムシヤドリカワザンショウ、アシハラガニなどヨシ原への依存性の高い種が多く出現した。B エリアにおいては、干潟面では A エリアでの出現種に加え、より泥質に選好性の高いホソエリタテスピオ、ヒガタケヤリムシ、サザナミツボ、ムロミスナウミナナフシ、ニホンスナモグリ、チゴガニなどが出現した。ヨシ原においては、ヨシ原依存性の高いクリイロカワザンショウ、ヒナタムシヤドリカワザンショウ、クロベンケイガニ、アカテガニ、アシハラガニなどが多く出現し、1 個体のみであるがハマガニが確認された。

昨年度との比較：種数に関しては、全体で 35 種であった 2014 年度と比較して 48 種と増加した。A エリアでは昨年と比較して 2 種減少しているが大きな変化はない。B エリアでは 25 種から 43 種と大きく増加した。これは、泥底を選好するイトメ、ホソエリタテスピオ、ヒガタケヤリムシ、ムロミスナウミナナフシ、ニホンスナモグリなどの種の確認が増えたことによると考えられる。

カワザンショウガイ（A エリア）

ヒナタムシヤドリカワザンショウ（A エリア）

ヤマトカワゴカイ（A エリア）

多岐腸目の一種（Bエリア）

アシハラガニ（B エリア）

ハマガニ（Bエリア）

(9) その他特記事項

B エリア上部のヨシ原内で、千葉県レッドリストでは絶滅・消息不明とされるハマガニが 1 個体発見された。A エリアでは、昨年出現していたヤマトオサガニが出現せず、棲息環境である泥底がほとんどなくなっていたが、A エリアは太平洋に面している河口直近のため、もともと波浪や出水による攪乱が大きいことが予想され、一時的な現象と考えられる

写真撮影：多留聖典

18) 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) 位置図			

●は、生態系監視調査（2012～2015）による調査地で、円内に調査地点がある。※2015 年は定性調査のみ実施
▲は、第 7 回基礎調査（干潟調査）（2003）による調査地点を表す。

(4) 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
(5) 調査年月日	2015 年 7 月 16～17 日
(6) 調査者氏名	調査代表者：多留聖典（東邦大学）
	調査者：多留聖典（東邦大学）、海上智央（自然教育研究センター）、金谷弦（国立環境研究所）
	調査協力者：柳研介（千葉県立海の博物館）、泉貴人（東京大学）

(7) 環境の概要

今年度の調査結果：調査当日は台風の接近からか、潮位が予定より高かった。夷隅川南側（右岸）の A エリアは南北に延びる細い水路で、東岸のコンクリート護岸下の小規模なヨシ原が散在する地点を下部、南部の橋周辺のヨシ原と泥干潟が発達する地点を上部とした。上下部とも泥質が強い砂泥で、特に上部はほぼ泥底であった。

北側（夷隅川河口左岸）の潟湖干潟である B エリアは震災後に堤防が決壊していたが、中空三角コンクリートブロック積みの消波堤で新たに護岸されていた。河口近くはブロックの隙間より流入したと考えられる砂質が強いが、奥部は泥質で小規模なヨシ原が発達し、ヨシ原周辺に上部、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、震災前は砂質であったとのことだが、現在、上部は表層がほぼ泥質で覆われていた。下部は砂泥であり、泥質が強い箇所がところどころに見られた。

昨年度との比較：A エリアは汀線付近に大量の竹の漂着が見られた。2014 年にも漂着は見られたが、本年は量が増加して場所によっては底質が全て覆われており、汀線付近に棲息する種のハビタットを狭める要因となっている可能性が高い。B エリアは潟湖の中央付近に砂質がやや回復していたが、震災以前は砂質であったという奥部はやはり強い泥質のままであった。

AU景観　竹の堆積（Aエリア）

AL 景観　竹の堆積（A エリア）

BU（B エリア）

BL（B エリア）

復旧した消波ブロック（B エリア）

(8) 底生生物の概要・特徴

今年度の調査結果：夷隅川サイトでは合計 55 種が記録され、うち A エリアで 47 種、B エリアでは 36 種が記録された。

A エリアの干潟表面では上下ともニッポンドロソコエビが優占し、泥中からはヤマトカワゴカイ、ヒメヤマトカワゴカイ、イトメ、ヤマトスピオ、*Notomastus* 属の一種、ヒガタケヤリムシなどの多毛類が多く確認された。二枚貝は上部ではヤマトシジミ、下部ではイソシジミが比較的多く見られた。護岸や転石にはイシマキやカニヤドリカンザシ、フジツボ類が見られ、ヨシ原周辺ではカワザンショウガイ、ヒラドカワザンショウ、クリイロカワザンショウ、ヒナタムシヤドリカワザンショウなどのカワザンショウ科やアシハラガニ、アカテガニ、クロベンケイガニなど、ヨシ原に依存する種群の出現が継続して確認された。2003 年調査において出現していたコメツキガニ、オサガニなどの砂底を選好する種は前回に引き続き、今回も確認されなかった。

イシマキ（A エリア）

タケノコカワニナ（死殻）（A エリア）

B エリアは、干潟表面は全体的にニッポンドロソコエビが多産した。上部にはパッチ状にマガキのコロニーが点在するが、死殻が多く見られた。下部ではホソウミニナが多数見られた。底質中は生物が少なく、特に多毛類は非常に少数であった。少ない中では二枚貝のイソシジミが比較的多かった。ヨシ原周辺では、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ていた。

ホソウミニナ（B エリア）

ホソウミニナ生息状況（B エリア）

昨年度との比較：出現種数では、昨年度の 45 種よりも 10 種ほど増加していた。A エリアで 39 種から 47 種、B エリアで 29 種から 36 種といずれの地点でも種数が増加した。ただし新たに確認された種は、密度が低い種がほとんどで、種数が明確な増加傾向にあるとは判断できない。A エリアでは昨年に多数見られたヤマトオサガニやチゴガニなどの、潮間帯泥底を利用する種が特に下部では全く見られず、上部でも少数であった。昨年度にこれらの種が確認された箇所で、多くの竹が漂着し干潟面を被覆していたことが原因の一つと考えられる。B エリアでは、前回出現したホソエリタテスピオ、サザナミツボ、ヤマトスピオなど汽水域の泥底を選好する種がほとんど見られなくなり、逆に下部の砂質化が進んだ地点で非常に多数のホソウミニナが見られ、干潟面の優占種となっていた。

(9) その他特記事項

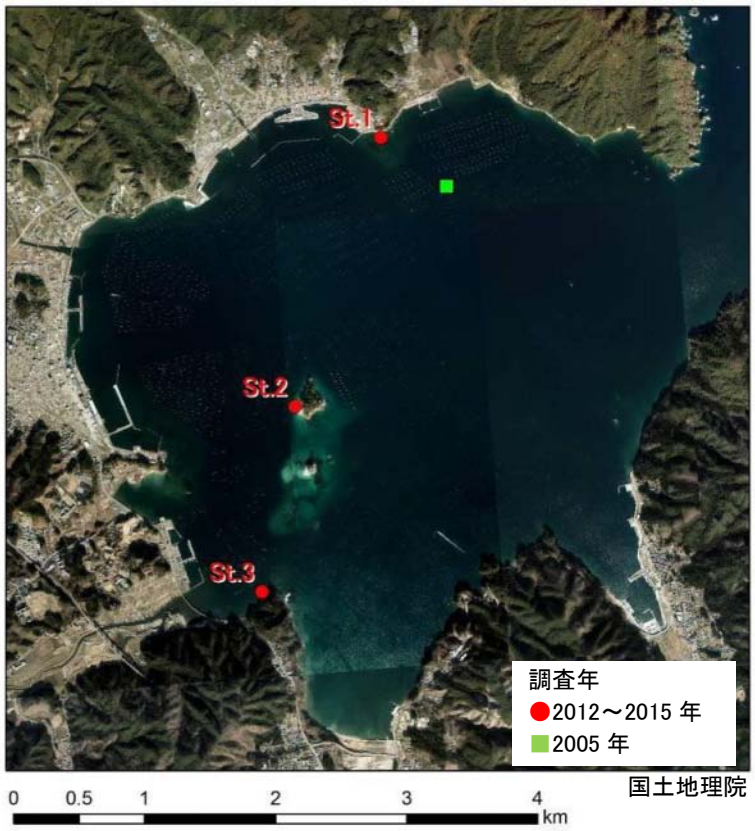
A エリアでは上述のように汀線付近への竹の漂着がベントスの棲息に対して、大きな阻害要因を与えている可能性が高い。下部で 1 個体だけであるが、この調査で初記録であるハザクラが確認された。また生体ではないがフトヘナタリおよびタケノコカワニナの死殻が得られた。フトヘナタリは当地では絶滅の可能性が高い（岡本, 2012）とされており、今回得られた死殻はかなり古いものであったが、2011 年に生貝 1 個体が採集されており（柚原ほか, 2014）、現在も少数ながら棲息している可能性がある。タケノコカワニナは分布が伊豆半島以南とされているが、今回の調査では殻皮がついた複数の死殻が確認されており、不定期に加入しているが越冬できていない可能性がある。B エリア下部では、外来種のホンビノスガイが 1 個体採集されたが、この個体は幼貝であり、食材として流通した個体が投棄されたものとは考えにくく、分布が拡大している可能性が否定できない。

写真撮影：多留聖典

3.1.2. 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) 位置図			



●は、生態系監視調査（2012～2015）による調査地で、円内に調査地点がある。

■は、第 7 回基礎調査（藻場調査）（2005）による調査地点を表す。

(4) 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）
(5) 調査年月日	2015 年 10 月 20 日
(6) 調査者氏名	調査代表者： 仲岡雅裕（北海道大学）
	調査者：仲岡雅裕・頼末武史（北海道大学）、中本健二（東京大学）
	調査協力者：三陸やまだ湾漁協
(7) 調査方法	目視による種構成・被度調査

(8) 環境の概要

サイト全体の概要：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。本年度の全般的な環境状況についてであるが、海岸域の港湾施設等の復旧工事が進行し、一部護岸部分などに変化が認められたものの、海域全体については昨年度より大きな変化はなかった

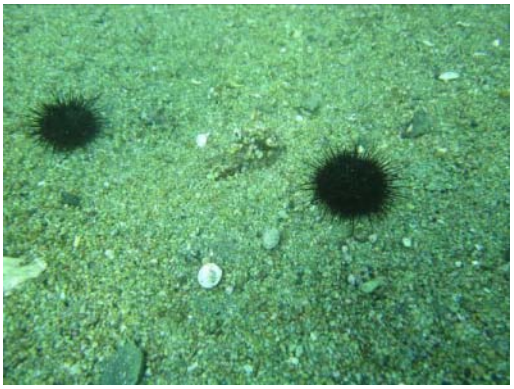
各地点の概要：St.1: 山田湾北部の大沢地区の水深 1.5m～4 m の海域である。ここは震災前よりアマモとスゲアマモが混生していた。後背地は護岸がされており、海底の底質は礫交じりの粗い砂である。環境条件については、前年度より大きな変化はなかった。

St.2: 山田湾中央部の大島の西側の水深1.5 m～7 mの海域である。ここにも震災前よりアマモとスゲアマモが混生していた。後背地は自然海岸（砂浜および岩礁）であり、海底の底質は礫交じりの粗い砂である。環境条件については、前年度より大きな変化はなかった。

St.3: 山田湾西部の織笠地区の水深 2 m～5 m の海域である。ここにも震災前よりアマモとスゲアマモが混生していた。後背地は岩礁海岸であり、海底の底質は泥交じりの砂である。環境条件については、前年度より大きな変化はなかった。

St. 1 から沖をみた写真

St. 2 から岸側をみた写真



St. 1 に多かったキタムラサキウニ

St. 2 で見かけたイトマキヒトデ

(9) アマモ場の概要・特徴

サイト全体の概要：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。アマモが水深 2～15 m に、スゲアマモが水深 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。

震災後の2012年の調査では、震災前と同様にスゲアマモとアマモの生息を確認しており、湾北部の大沢周辺、および湾中央部の大島周辺のアマモ場では、震災前後で面積や被度が大きく変わらないことを確認している。しかし、2013年の調査では両地点のアマモ場が著しく減衰していることが明らかになった。周辺にはウニ類（ムラサキウニ、エゾバフンウニ）が多かったため、これによる過剰な摂食のためであると思われる。2014年の調査においても湾北部、中央部の測点のアマモ類の回復は見られず、ウニ類の密度は高いままであった。

さらに 2015 年には両海域からはアマモ類は全く確認できなくなった（表 3-1-2-1、図 3-1-2-1）。一方、津波後にアマモ類の被度が減少していた湾南部の織笠川河口沖では、2012 年から 2015 年にかけての大きな被度の変化は認められなかった。いずれの地点においても今後のアマモ場の変動について、引き続き注意深く監視していく必要がある。

表 3-1-2-1　山田湾 出現種リスト

科	種名（和名）	学名		山田湾																							
				St.1d					St.1s				St.2d				St.2s				St.3d				St.3s			
				大沢地区沖									大島沖								織笠川河口沖							
			2005	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015
アマモ科	スゲアマモ	*Zostera caespitosa*※	□	○	○			○	○			○				○	○			○	○	○	○	○	○	○	○
アマモ科	アマモ	*Zostera marina*	□	○					○			○				○	○				○			○	○		○

2005：第 7 回基礎調査（藻場調査）、2012～2015：生態系監視調査の結果
□：第 7 回基礎調査（藻場調査）の出現種、○：生態系監視調査（2012～2015）で確認された種
※環境省レッドリスト準絶滅危惧（NT）

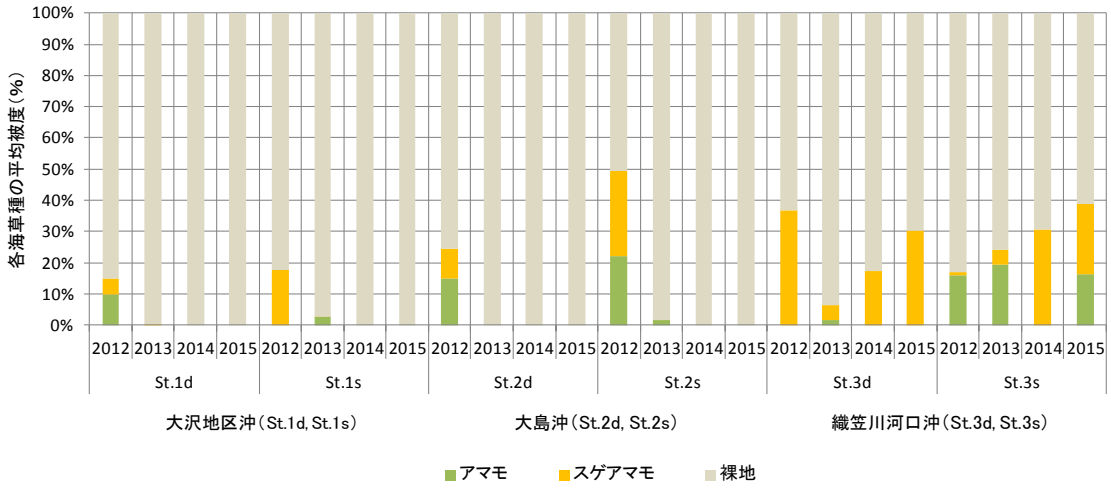
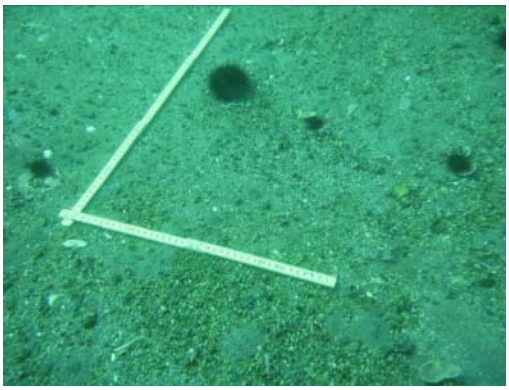
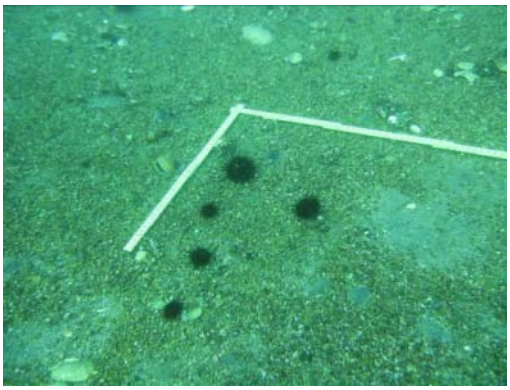


図 3-1-2-1　山田湾サイトの各調査地点（直径 20 m 程度の範囲）における各海草種の平均被度の経年変化。各海草種の被度のうち、5%未満の場合は「+」とし、1%として図を作成した。d は沖側、s は岸側を示す。

各地点の概要：St.1: 震災後の 2012 年には震災前と同様にアマモとスゲアマモが比較的高い被度で確認されたが、2013 年秋には、ウニ類の大量発生に伴い被度が著しく減少した。その状況は 2014 年以降も継続し、2015 年にはついにアマモ類は全く見られなくなった。



St.1d のコドラート



St.1s のコドラート

St.2: St.1と同様に、震災後の2012年には震災前と同様にアマモとスゲアマモが比較的高い被度で確認されたが、2013年秋には、ウニ類の大量発生に伴い被度が著しく減少した。その状況は2014年以降も継続し、2015年にはついにアマモ類は全く見られなくなった。

ウニが大量発生し、アマモ場が消失した St.2 の風景

ウスヒザラガイの仲間（St.2s）

St.3: 震災後の 2012 年には震災前と比較してアマモ類の被度が減少している傾向がうかがえたが、その後、2015 年にかけての被度の大きな変化は認められなかった。

スゲアマモ（St.3d）

アマモ(St.3s)

ハゼの仲間（St. 2s）

調査風景

【参考文献】

大森雄治・相生啓子・盛田孝一(1996) スゲアマモ(Zostera caespitosa Miki:アマモ科)の新産地--岩手県山田湾におけるスゲアマモの分布. 大槌臨海研究センタ-報告 (21), 32-37

Nakaoka, M. and Aioi, K. (2001) Ecology of seagrasses *Zostera* spp. (Zosteraceae) in Japanese waters: A review. *Otsuchi Marine Science* **26**: 7-22

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

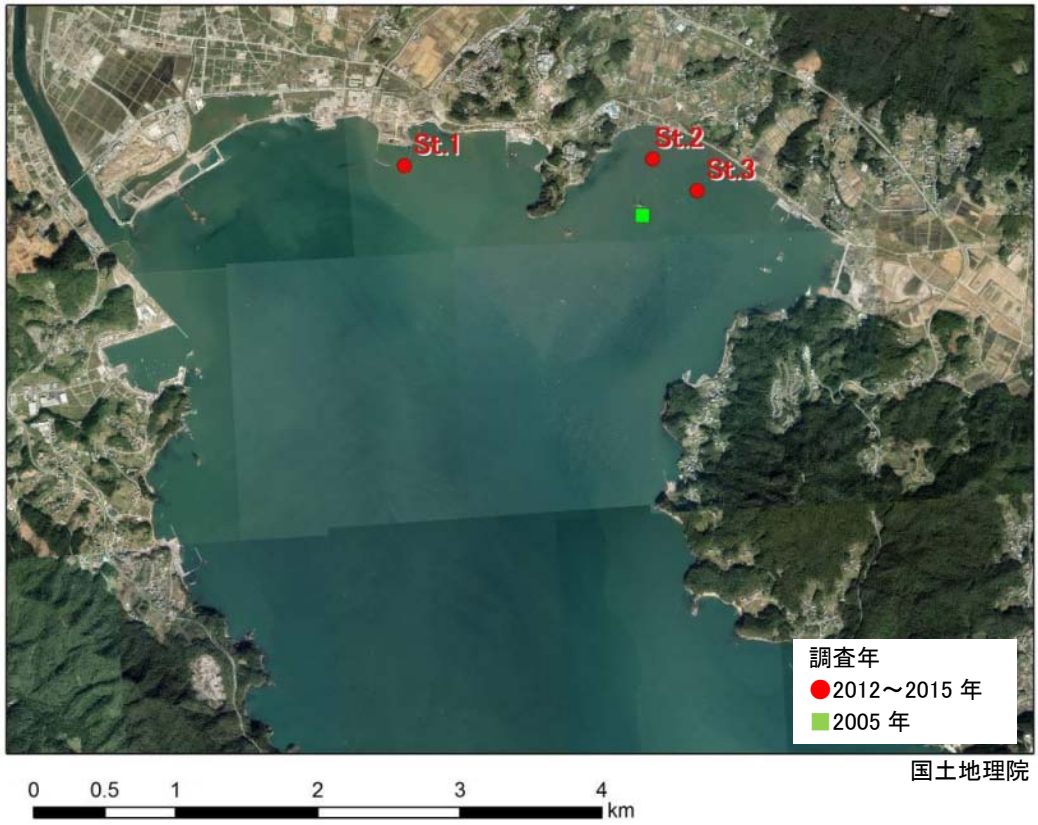
(10) その他特記事項

特になし。

写真撮影：仲岡雅裕

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) 位置図			



●は、生態系監視調査（2012～2015）による調査地で、円内に調査地点がある。

■は、第 7 回基礎調査（藻場調査）（2005）による調査地点を表す。

(4) 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）
(5) 調査年月日	2015 年 10 月 21 日
(6) 調査者氏名	調査代表者： 仲岡雅裕（北大） 調査者：仲岡雅裕・頼末武史（北海道大学）、中本健二（東京大学） 調査協力者：広田湾漁協米崎支所
(7) 調査方法	目視による種構成・被度調査

(8) 環境の概要

サイト全体の概要：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。環境庁の自然環境保全基礎調査（1991）によると、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。

本年度の全般的な環境状況についてであるが、沿岸居住地域のかさ上げ工事や、海岸域の港湾施設等の復旧工事が進行中であり、海岸地形に昨年度からの変化が認められたが、水中景観については昨年度より大きな変化はなかった。

各地点の概要：St.1: 高田松原海岸沖の水深 3m～7m の海域である。ここは震災前はアマモが浅いところに、タチアマモが深いところに主に生息していた。後背地は砂浜で一部港湾施設がある。海底の底質は礫交じりの砂である。環境条件については、前年度より大きな変化はなかった。

St.2: 米崎半島東の水深2 m～5 mの海域である。ここにも震災前にはアマモが浅所に、タチアマモが深所に主に生息していた。後背地は護岸（コンクリート堤防）であり潮間帯はない。海底の底質は砂である。環境条件については、前年度より大きな変化はなかった。

St.3: 両替地区沖の水深 2 m～6 m の海域である。ここにも震災前にはアマモが浅所に、タチアマモが深所に主に生息していた。後背地は護岸（コンクリート堤防）であり潮間帯はない。海底の底質は砂である。環境条件については、前年度より大きな変化はなかった。

調査風景

St. 1d

アマモ場(St. 1d)

アマモ場（St. 2s）

St.3 から岸側を望む

St.3 から海側を望む

(9) アマモ場の概要・特徴

サイト全体の概要：2005 年に行われた環境省自然環境基礎調査においては、本海域で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。

2012 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、震災前と異なっており、震災前と比較して、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。2013 年度の調査では、津波による著しい攪乱を受けたと思われる高田松原側でアマモ類の被度が以前低いものの、分布域がわずかながら拡大しているようであった。一方、米崎沖、両替沖の観測点においては、アマモおよびタチアマモの被度が増加しており、震災以降回復している可能性が指摘された。2014 年の調査では、高田松原側の測点でタチアマモの被度の増加がみられた。一方、米崎沖、両替沖の観測点では岸側にアマモ、沖側にタチアマモが優占する傾向がみられ、震災前の深度分布に近づいていることが示唆された。2015 年の各種の分布状況は前年と同様であった（表 3-1-2-2、図 3-1-2-2）。いずれの地点においても、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。

表 3-1-2-2　広田湾 出現種リスト

科	種名(和名)	学名		広田湾																							
				St.1d					St.1s				St.2d				St.2s				St.3d				St.3s			
				高田松原沖									米崎沖								両替沖							
			2005	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015
アマモ科	タチアマモ	*Zostera caulescens* ※	□		○	○	○	○			○	○	○	○	○		○			○	○	○	○		○		
アマモ科	アマモ	*Zostera marina*	□		○								○			○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○

2005：第 7 回基礎調査（藻場調査）、2012～2015：生態系監視調査の結果
□：第 7 回基礎調査（藻場調査）の出現種、○：生態系監視調査（2012～2015）で確認された種
※環境省レッドリスト絶滅危惧Ⅱ類（VU）

【アマモ場】

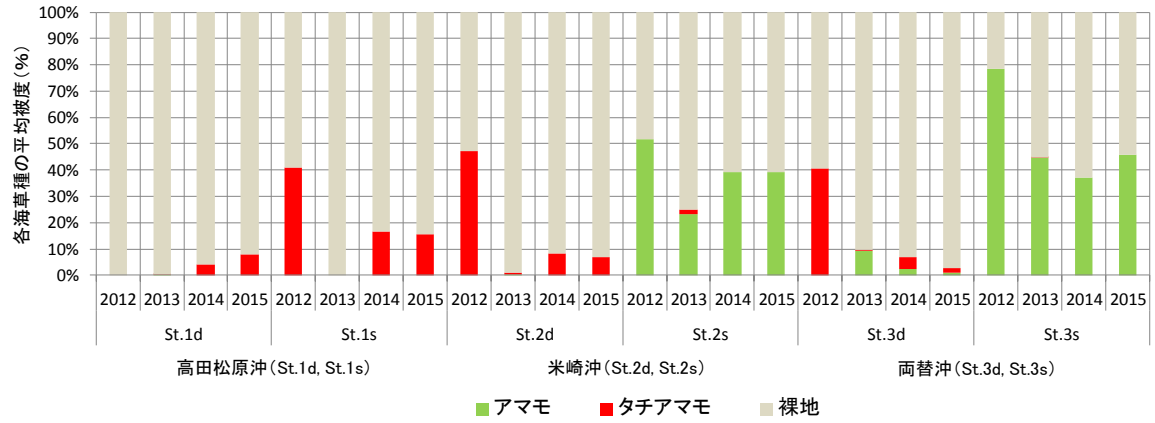
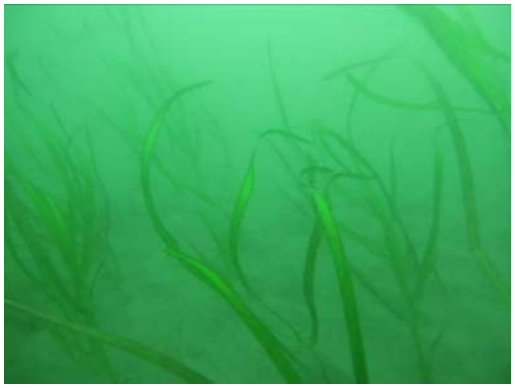


図 3-1-2-2　広田湾サイトの各調査地点（直径 20ｍ 程度の範囲）における各海草種の平均被度の経年変化。各海草種の被度のうち、5%未満の場合は「+」とし、1%として図を作成した。d は沖側、s は岸側を示す。

各地点の概要：St.1: 震災後の2012年には震災前に比較してアマモとタチアマモ両種とも大幅に減少している様子が観察された。その後2015年にかけてタチアマモは回復傾向にあるが、アマモは観測されていない。



タチアマモ（St. 1d）

タチアマモに付着してた紅藻類（St. 1s）

St.2:震災後の2012年にはアマモが比較的多く観測され、特に震災前にはタチアマモが優占していた深い水深帯にも多く見られた。その後、浅い海域ではアマモの被度が回復すると共に、深い海域ではタチアマモの被度が増加する傾向が2015年にかけて観察されている。

アマモ（St. 2s）

エゾバカガイの貝殻

St.3: St.2 と同様に、震災後の 2012 年にはアマモが比較的多く観測され、特に震災前にはタチアマモが優占していた深い水深帯にも見られた。その後、浅い海域ではアマモの被度が回復すると共に、深い海域ではタチアマモが増加する傾向が 2015 年にかけて観察されている。なお、2014 年に外来種であるヨーロッパザラボヤが海底を覆っている場所があったが、2015 年はその被度は減少しているようであった。

サナダユムシ(St. 3d)

【参考文献】

Nakaoka, M. and Aioi, K. (2001) Ecology of seagrasses *Zostera* spp. (Zosteraceae) in Japanese waters: A review. *Otsuchi Marine Science* **26**: 7-22

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

(10) その他特記事項

特になし。

写真撮影：仲岡雅裕

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) 位置図			

●は、第 7 回基礎調査（藻場調査）（2006）及び生態系監視調査（2012～2015）による調査で、黒島西岸のライン調査起点を表す。

●は、生態系監視調査（2012～2015）による調査で、黒島周辺の調査地点を表す。

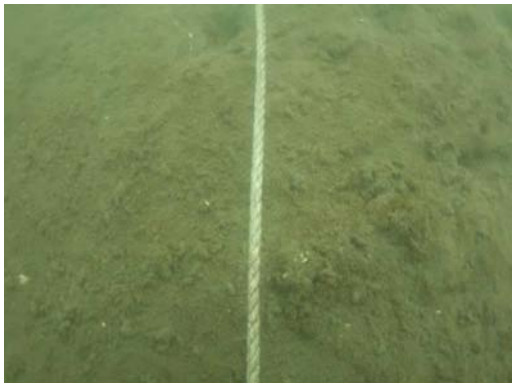
(4) 緯度・経度（WGS84）	黒島西岸調査ライン起点：38.42129N、141.4013E 黒島南岸：38. 41904N、 141. 4008E
(5) 調査年月日	2015 年 8 月 19 日
(6) 調査者氏名	調査代表者： 玉置 仁（石巻専修大学）
	調査者：玉置 仁（石巻専修大学）、徳岡誠人・大島 崇弘（日本ﾐｸﾆﾔ（株））、福田民治（（有）ﾌｸﾀﾞ海洋企画）、齊藤愛実（石巻専修大学）
	調査協力者：木村 浩（宮城県漁業協同組合女川町支所万石浦支部）
(7) 調査方法	「第 7 回自然環境保全基礎調査重点調査」手法に一部準ずる

(8) 環境の概要

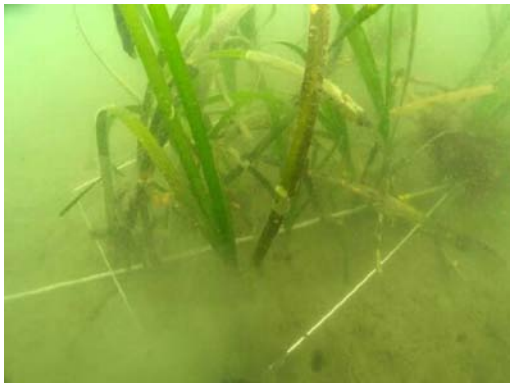
サイト全体の概要：閉鎖性海域

黒島西岸（100m ライン調査）：万石浦黒島西岸に位置する本地点では、岸から 5m 程度離れた場所までは礫帯となるが、それより沖側においては、水深-1.6～-2.2 m（C.D.L.表示）の範囲で泥場が広がっていた。震災に伴い地盤高が 0.9 m 程度沈下したが、それ以後においては顕著な地形の変化は観察されなかった。震災により大幅に縮小し、昨年度まではわずかな場所においてのみ点生していたアマモ場については、2015 年時には震災前のレベルには達していないが、パッチ状の群落回復を確認することができた（観測定点 M_1 の栄養株密度；6.0 ± 2.0 株/0.25m^2、花枝密度；0 ± 0 株/0.25m^2、栄養株の最大草丈；72.4 ± 4.2cm）（表 3-1-2-3）。底質については、2014 年時（シルト分；60.7 ± 9.9%、強熱減量；10.7 ± 0.0%）に比べて若干泥分が減少していたが、シルト分が 53.6 ± 2.4%、強熱減量が 10.4 ± 0.6%となり、震災後に見られた軟泥が継続して集積していた。ライン周辺にはアマモの他に、オゴノリ、ミル類、アナアオサ、イギス科、ハリガネ、アカバ、アカモク（幼体）、マクサ、イバラノリ、アサミドリシオグサが出現していた。また表在性大型底生生物として、マガキ、カンザシゴカイ、ダイダイイソカイメン、ウミニナ類、ハゼ類が観察された。

海側より陸側をのぞむ（黒島西岸）

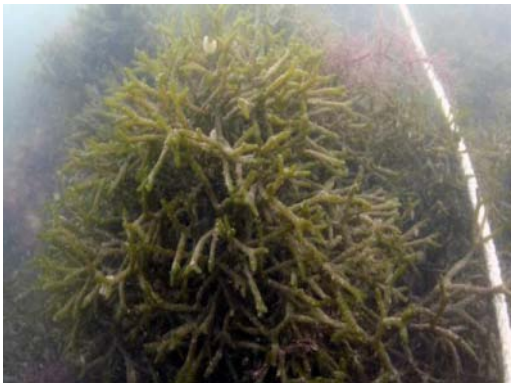


底質に集積した軟泥（透視度 1m 未満）（黒島西岸）



コドラートの配置写真（黒島西岸）

アマモ（黒島西岸）



礫帯でみられたミル（黒島西岸）

マガキ（黒島西岸）

表 3-1-2-3　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 回基礎調査（2006 年）、生態系監視調査（2012～2015 年）のアマモ株密度（栄養株、生殖株）及び最大草丈

	2006 年	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年
栄養株密度（株数/0.25 ㎡）	17	0	0.3±0.6	0	6.0 ± 2.0
生殖株密度（株数/0.25 ㎡）	0	0	0	0	0
最大草丈（cm）	94.8±10.9	N.D.	110	0	72.4 ± 4.2

黒島南岸：2013 年度から継続して、アマモ場の残存する黒島南岸において調査を行った。底質に関しては、シルト分が 10.0 ± 1.0%、強熱減量が 2.5 ± 0.2%を示し、先の黒島西岸に比べて砂泥域の様子となった。本地点におけるアマモの栄養株密度は（表 3-1-2-4）、15.7 ± 1.2 株/0.25m^2、花枝密度は 0 ± 0 株/0.25m^2、栄養株の最大草丈は 97.1 ± 7.4cm であった（水深 -0.5 C.D.L.m）。アマモは、2014 年時の下限水深である-1.5 C.D.L.m よりも 1.0 m 深くまで生育（-2.5 C.D.L.m）しており、2013 年時の分布下限（-2.2 C.D.L.m）と同程度の水深帯まで分布していた。また分布上限の水深は、-0.4 C.D.L.m であった。

表 3-1-2-4　黒島周辺のアマモ場残存地点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	2013 年	2014 年	2015 年
栄養株密度（株数/0.25 ㎡）	N.D.	4	14.0± 2.0	16.0± 2.0	15.7 ± 1.2
生殖株密度（株数/0.25 ㎡）	N.D.	0	0	0	0
最大草丈（cm）	N.D.	87.6±23.2	102.3±13.3	78.1±8.8	97.1 ± 7.4

※2012 年は漁協管轄のアサリ場周辺で調査を実施したが、その地点がアサリ漁場再生を目的とした基盤嵩上げ事業対象区となったため、2013 年からは南側に 50m 程度離れた事業対象外地区へ移動し調査を実施

【アマモ場】

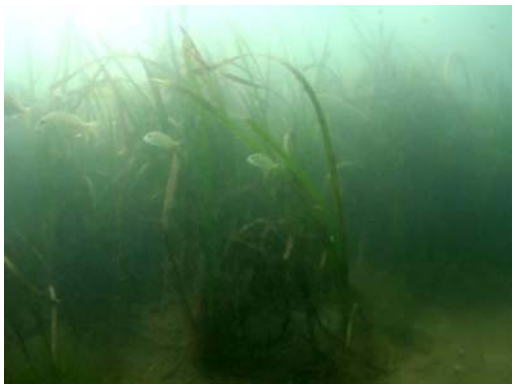
海側より陸側をのぞむ（黒島南岸）

底質の状態：砂泥質（黒島南岸）

コドラートの配置写真（黒島南岸）

アマモ（黒島南岸）

アサリ（黒島南岸）



稚魚の群れ（黒島南岸）

調査地周辺には、アマモの他にオゴノリ、ミル類、アナアオサ、イギス科、スジアオノリ、ホソジュズモ、イバラノリ、アサミドリシオグサが出現していた（表 3-1-2-5）。また表在性大型底生生物として、アサリ、アラムシロガイ、ウミニナ類、ダイダイイソカイメン、クロダイ、ウミタナゴ、ハゼの仲間、カレイの稚魚等の群れが観察された。なお観察レベルにとどまるが、昨年度に多数確認されたアサリが、2015 年時の調査ではあまり見られなかったことを追記する。

表 3-1-2-5　万石浦における、第 7 回基礎調査（藻場調査）（2006 年）と生態系監視調査（2012 年～2015 年）の出現種の比較

綱	目	科	種名(和名)	万石浦				
				2006	2012	2013	2014	2015
単子葉植物綱	オモダカ目	アマモ科	アマモ	□	○	○	○	○
緑藻綱	アオサ目	アオサ科	ボウアオノリ				○	
緑藻綱	アオサ目	アオサ科	アナアオサ	□	○		○	○
緑藻綱	シオグサ目	シオグサ科	ホソジュズモ	□				
緑藻綱	シオグサ目	シオグサ科	アサミドリシオグサ				○	○
緑藻綱	ミル目	ミル科	ミル	□	○	○	○	○
緑藻綱	ハネモ目	ハネモ科	ハネモ属の一種	□				
褐藻綱	カヤモノリ目	カヤモノリ科	フクロノリ	□				
褐藻綱	コンブ目	チガイソ科	ワカメ	□				
褐藻綱	ヒバマタ目	ホンダワラ科	フシスジモク	□				
褐藻綱	ヒバマタ目	ホンダワラ科	アカモク	□				○
紅藻綱	テングサ目	テングサ科	マクサ					○
紅藻綱	スギノリ目	リュウモンソウ科	アカバ					○
紅藻綱	スギノリ目	イバラノリ科	イバラノリ					○
紅藻綱	スギノリ目	イバラノリ科					○	
紅藻綱	スギノリ目	オキツノリ科	ハリガネ					○
紅藻綱	スギノリ目	ベニスナゴ科	ベニスナゴ	□				
紅藻綱	オゴノリ目	オゴノリ科	カバノリ	□				
紅藻綱	オゴノリ目	オゴノリ科	オゴノリ					○
紅藻綱	イギス目	イギス科	イギス属の一種	□				○
紅藻綱	イギス目	イギス科					○	
紅藻綱	スギノリ目	ムカデノリ科	ムカデノリ属の一種	□				

2006：第 7 回基礎調査（藻場調査）、2012～2015：生態系監視調査の結果
□：第 7 回基礎調査（藻場調査）の出現種、○：生態系監視調査（2012～2015）で確認された種

(9) アマモ場の概要・特徴

万石浦に関しては､震災により 1991 年のアマモ場面積の 16%程度の減少が報告されている[1)]。本調査地点となる黒島西岸は、その減少場所の一つとなる。震災により本地先のアマモ場は大幅に減って、岸から 40m 程度離れたわずかな範囲においてのみ残存していたが、2013 年時には岸周辺とそこから 40m、75～90m 沖側の場所においてのアマモの点生が観察された。その後の 2014 年時には岸側の浅所でしかアマモが見られず、再びの群落の消失となったが、この度の調査では、岸周辺とそこから 5～75m 離れた広い範囲において、震災前の状態には至らないが、パッチ状のアマモ群落の回復を確認した（図 3-1-2-3）。

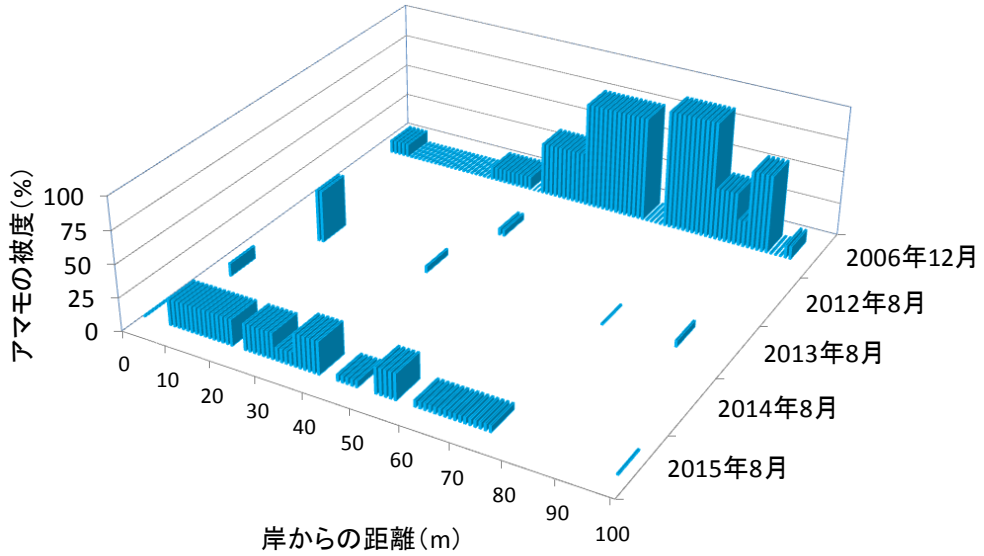


図 3-1-2-3　万石浦 黒島西岸ライン調査（ライン長 100m）におけるアマモの分布状況（岸からの距離とアマモの被度）。2006 年は第 7 回基礎調査の結果、2012 年～2015 年は生態系監視調査の結果。

なおライン上の観測定点（M_1）において、震災前（2006 年 12 月）に見られた 17 株/0.25m^2 のアマモ栄養株密度は、2012 年時には 0 株/0.25m^2、2013 年時には 0.3 ± 0.6 株/0.25m^2、2014 年時には 0 株/0.25m^2、2015 年時には 6.0 ± 2.0 株/0.25m^2 と推移していた。本地点から約 250 m 離れた場所にある黒島南岸のアマモ場の下限水深が、昨年度に比べて 1.0 m 深くなっていたことから、透明度増加によるアマモの生育に係る光環境の向上とそれに伴う群落回復が予想されたが、2015 年時と同程度の分布下限が認められた 2013 年時にはこの度のような分布域増加が確認されていないことから、今回のアマモの群落回復の見られた原因については、本調査結果からでは推定できなかった。

アマモ草体については地下部の発達が見られ（地下部バイオマス；6.8 g D.W./0.25m^2）、流出しにくいと考えられたが、草体の支持基盤となる底質が軟泥により構成され脆弱であったことから、波浪等に伴う物理的撹乱による草体流出が危ぶまれた。また周辺のアマモ場底質に比べて本地先底質での種子の出芽率が低かったことから（Unpublished data）、再生産によりアマモ場が回復しうるかどうか密かに危惧する現状である。以上のことから、この度の地震・津波の撹乱からのアマモ場の回復が、持続して見られるかどうか、今後もモリタリングを継続し、その回復過程とそれを制御する環境因子の特定を行うことが肝要であると考える。

【参考文献】

1）徳岡誠人、玉置仁、村岡大祐、山田勝雅（2014）第 48 回日本水環境学会年会講演集、p.37

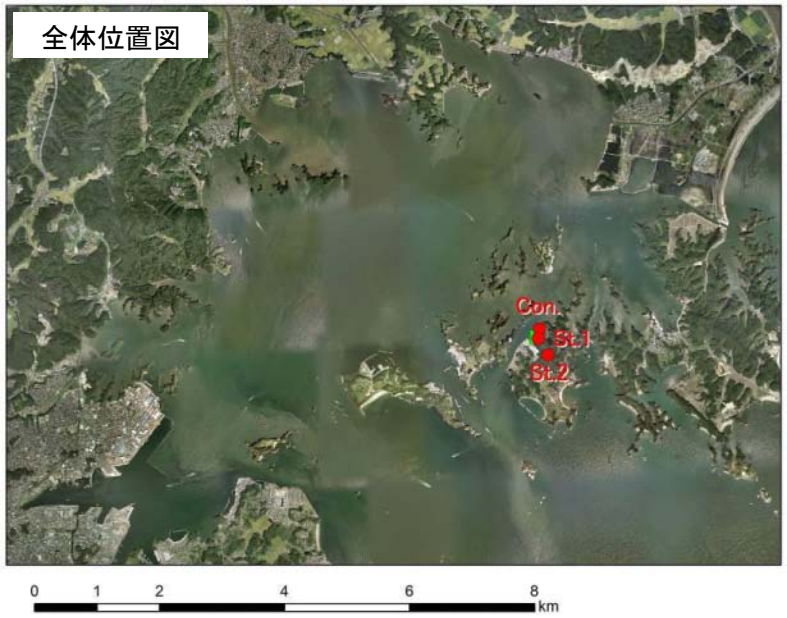
(10) その他特記事項

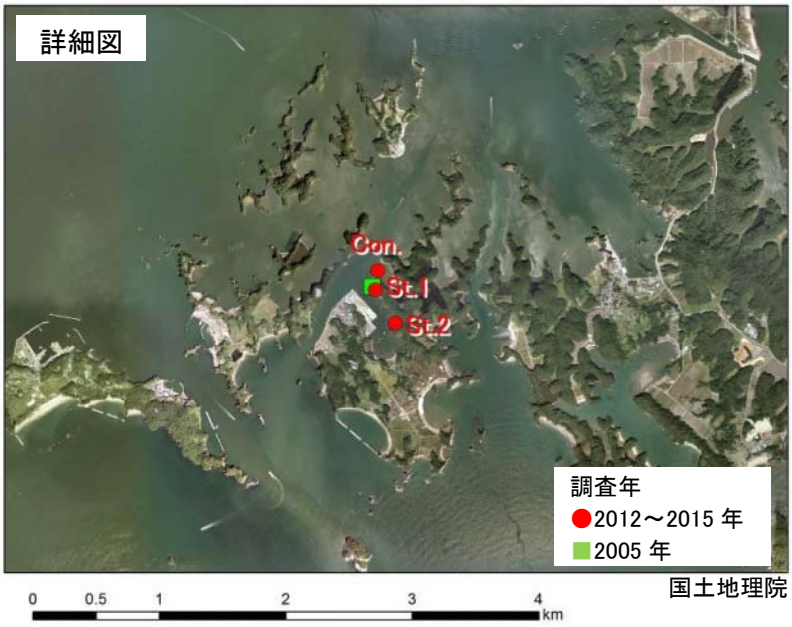
特になし。

写真撮影：玉置 仁（石巻専修大）、村岡大祐（東北水研）、徳岡誠人（日本ミクニヤ（株））

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) 位置図			





●は、生態系監視調査（2012～2015）による調査地で、円内に調査地点がある。
■は、第 7 回基礎調査（藻場調査）（2005）による調査地点を表す。

(4) 緯度・経度（WGS84）	対照区：Con.1 (38.34073N、141.12196E)、Con.2 (38.34076N、141.12168E) St.1：St.1-1 (38.33943N、141.12155E)、St.1-2 (38.33940N、141.12143E) St.2：St.2-1 (38.33695N、141.12311E)、St.2-2 (38.33698N、141.12305E)
(5) 調査年月日	2015 年 12 月 17 日
(6) 調査者氏名	調査代表者： 玉置 仁（石巻専修大学）

	調査者：玉置 仁（石巻専修大学）、村岡大祐（東北水研）、徳岡誠人・大島崇弘（日本ﾐｸﾆﾔ（株））、福田介人（（有）ﾌｸﾀﾞ海洋企画）
	調査協力者：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
(7) 調査方法	本調査マニュアルに基づいた手法

(8) 環境の概要

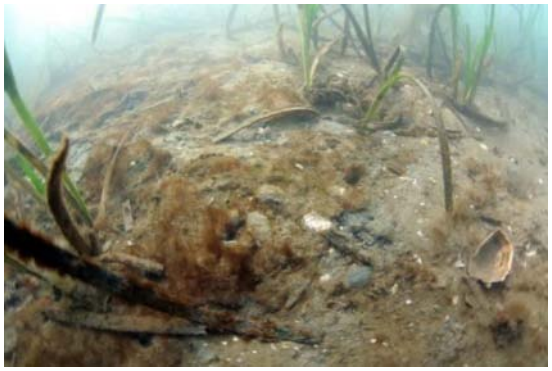
サイト全体の概要:閉鎖性海域、調査時の水温:8 ℃

対照区(Con.1 & 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。昨年度同様に平坦な泥場であり、水深 -0.7～-0.8 C.D.L.m 付近において、アマモ場が広がっていた。

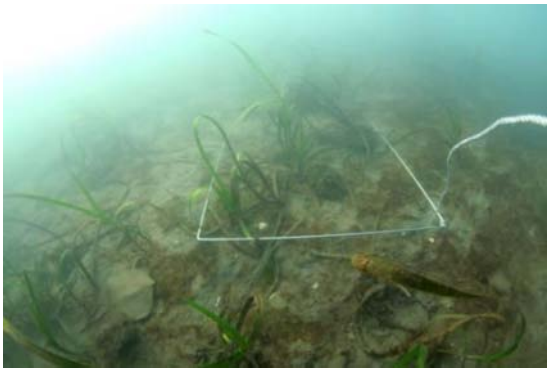
海側より陸側をのぞむ（対照区）

陸側より海側をのぞむ（対照区）

アマモ場（対照区）



底質の様子（対照区）



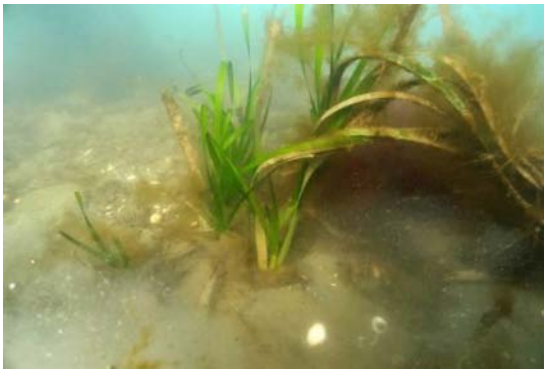
アマモ群落内（対照区）

【アマモ場】

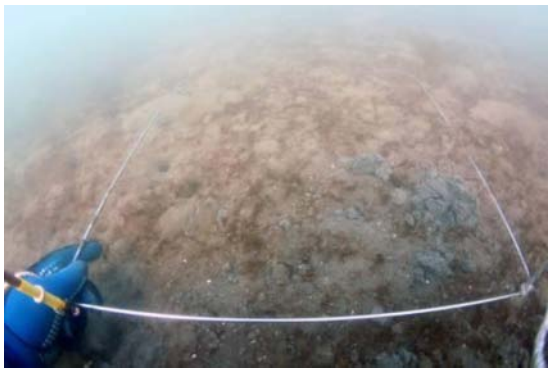
St.1 (St.1-1 & St.1-2)：2005 年 11 月に実施された第 7 回自然環境保全基礎調査の簡易調査地点にあたり、入江から少し湾奥に入った場所となる。底質に関しては昨年度同様に泥場となる。震災によりアマモ場が消滅した本地点では、2013 年時に浅場（St.1-1）のごくわずかな範囲において、新たなアマモの点生を認めていたが、本年度においては、水深 -0.6 C.D.L.m 付近において、島沿いに若干の広がりを確認することができた。一方、深所（St.1-2）においては、昨年度と同様にアマモの分布は認められなかった。

海側より陸側をのぞむ（St.1）

陸側より海側をのぞむ（St.1）



アマモ場（St.1-1；-0.6 C.D.L. m）



コドラート写真（St.1-2）

St.2（St.2-1 & St.2-2）：St.1 よりもさらに湾奥に位置し、昨年度と同様に平坦な泥場となる。2012 年時にはスポット的にアマモ 2 株のみが観察された St.2-1 では、2014 年時にパッチ状に点在し始めたアマモ群落を本年度においても確認することができた。一方、深所（St.2-2）については、昨年度と同様にアマモの分布は認められなかった。

海側より陸側をのぞむ（St.2）

陸側より海側をのぞむ（St.2）

アマモ場（St. 2-1）

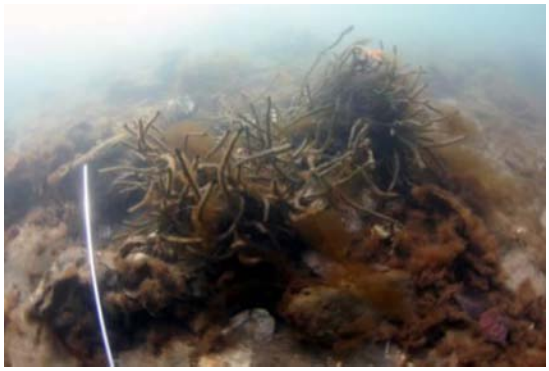
対照区、および St.1 と St.2 において、海藻種としてアカモク、オゴノリ、シオグサ類、ワカメ、イギス類、アナアオサ、ミル、スジアオノリ、ホソジュズモ、ハネモ、*Ulva* spp.、カヤモノリ等が、表在性大型底生生物としてアサリ、マガキ、ウミニナ類、イトマキヒトデ、マナマコ、カンザシゴカイ、ゴカイ類、ユウレイボヤ、カイメン、ハゼ類が観察された。また 2012 年の調査時に比べて、Con.1、Con.2、St.1-2、St.2-1 において、0.1～0.2 m ほど水深が異なって記録されたが、これは地盤高上昇の影響ではなく、波高による誤差、もしくは潮位表に基づく潮位高さと実潮位とのズレに起因するものであると考えられた。

アマモ

アカモク

オゴノリ

アナアオサ



ミル

マナマコ

イトマキヒトデ

マガキ

(9) アマモ場の概要・特徴

松島湾のアマモは、震災前には約 213ha 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（西村、2013；坂巻・西村、2014）[1,2)]。そこで本調査では、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[3)]、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、2012～2015 年にかけての震災後のアマモの回復状況を調査した（表 3-1-2-6）。

表 3-1-2-6　松島湾 出現種リスト

種名(和名)	学名	松島湾																								
			Con.1				Con.2				St.1-1				St.1-2				St.2-1				St.2-2			
			対照区								St.1								St.2							
		2005	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015
アマモ	*Zostera marina*	□	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○						○	○	○				

2005：第 7 回基礎調査（藻場調査）、2012～2014：生態系監視調査の結果
□：第 7 回基礎調査（藻場調査）の出現種、○：生態系監視調査（2012～2014）で確認された種

湾口部に位置する対照区では、2012 年時には小規模とはなるがアマモ場の残存（被度：+～20%）を確認した。その後の 2013 年と 2014 年においては、被度が 30.0 ± 17.5 %、39.1 ± 24.1 %と増加し、また分布域も拡大していた。2015 年には、被度が 21.0 ± 11.7 %と若干低下したが、分布域に関しては 2014 年時と同程度となり、昨年に比べると幾分、疎生とはなるが、約 0.2 ha のアマモ場が広がっていた（図 3-1-2-4）。以上のことから、震災の撹乱を受けたが残存している群落に関しては、環境条件が整えば、短期間の間にアマモ場が自律的に回復しうることが示

唆された。このことは、牡鹿半島東岸における震災後の残存群落を中心としたアマモ場の回復事例[4]からも支持された。またそこから湾奥に入った St.1 と St.2 に関しては、2012 年時には震災による藻場の消滅、もしくはスポット的にごく僅かな数（2 株）のアマモの残存となったが、その後の調査では、浅所において点在とはなるがアマモの分布を確認した。2013 年、2014 年、2015 年の St.1-1 のアマモの被度は、0.8 ± 2.4 %、0.5 ± 2.2 %、2.0 ± 7.0 %であった（図 3-1-2-4）。特に 2015 年時には水深 -0.6 C.D.L.m 付近において、島沿いにアマモの若干の広がりを確認することができた。また St.2-1 については、1.3 ± 2.8 %（2013 年）、9.3 ± 12.3 %（2014 年）、4.6 ± 5.6 %（2015 年）となり、2015 年時に関しては昨年に比べて減少となったが、震災後からの被度の増加が認められた（図 3-1-2-4）。一方、両地点の深所（St.1-2 & St.2-2）においては、対照区のアマモの生育水深とほぼ同じであったにも関わらず、震災以降のアマモの分布は認められなかった（図 3-1-2-4）。2012 年時の調査時には湾奥部において、アマモ花枝を供給するような母藻集団が観察されていないこと、ならびに湾口・湾奥間の往復流が本地点の主な水の流れであること（ヒアリング）を勘案すると、2013 年以降の St.1-1 と St.2-1 のアマモ場は、湾口から流入してきた花枝より再生した群落であることが推察された。また両地点の浅所においてのみアマモ場が観察された一因として、深所に比べて花枝が漂着しやすいことが考えられた。さらに St.2-1 のアマモ被度が増加した理由として、湾の奥まった場所となる本地点では、その途中に位置する St.1-1 に比べて花枝がたまりやすかった可能性が推察された。

以上のことから、さらなる精査が必要とはなるが、震災後のアマモ場の残存状況、ならびに花枝の漂着のしやすさが、その後のアマモ場の回復の程度に影響を及ぼすことが示唆された。

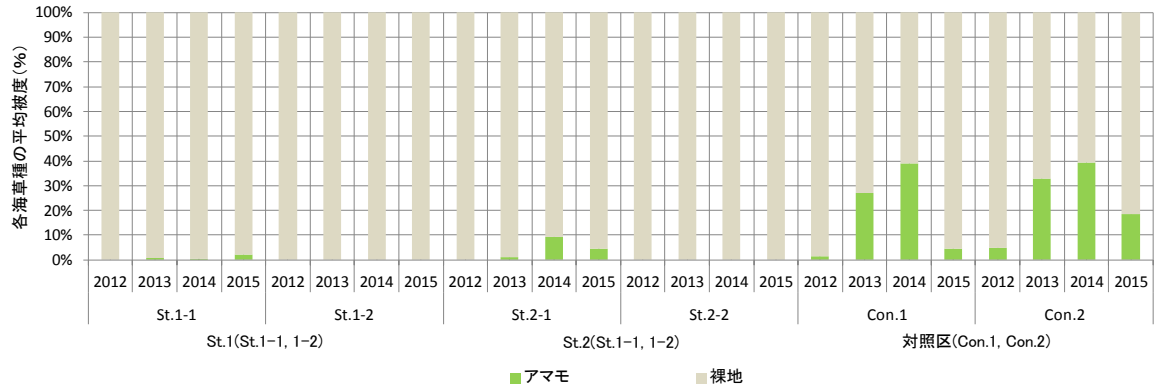


図 3-1-2-4　松島湾（寒風沢島）サイトの各調査地点（直径 20 m 程度の範囲）における各海草種の平均被度の経年変化。各海草種の被度のうち、5%未満の場合は「+」とし、1%として図を作成した。

【参考文献】
1）西村修. 日本水環境学会誌、Vol.36 (A)、 No.2、 49-52、 2013.
2) 坂巻隆史・西村修. 土木学会論文集 B3（海洋開発）、70: I 31-I 36. 2014
3）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.
4）玉置仁、村岡大祐. 環境技術、Vol.42 (9)、 558-563、 2013.

(10) その他特記事項

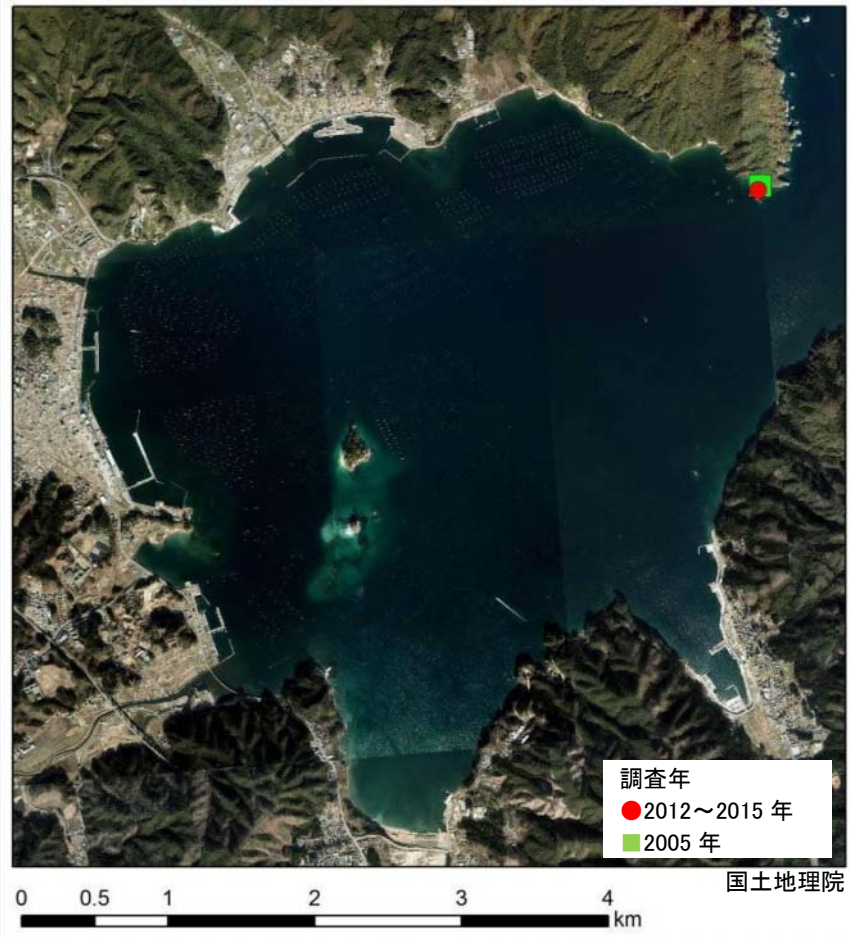
特になし。

写真撮影：玉置 仁（石巻専修大）、村岡大祐（東北水研）、徳岡誠人（日本ミクニヤ（株））

3.1.3. 藻場調査

1) 三陸海岸（山田湾）

(1) サイト名	三陸海岸（山田湾）	略号	ABYMD
(2) 調査地の所在	岩手県下閉伊郡山田町		
(3) 位置図			



●は、生態系監視調査（2012～2015）による調査地で、円内に調査地点がある。

■は、第 7 回基礎調査（藻場調査）（2005）による調査地点を表す。

(4) 緯度・経度（WGS84）	ライン起点:39.4765N 、 142.0086E ライン方角:275°
(5) 調査年月日	2015 年 10 月 21 日
(6) 調査者氏名	調査代表者：田中次郎（東京海洋大学）
	調査者：田中次郎（東京海洋大学）、青木優和（東北大学）
	調査協力者：鈴木はるか（東北大学・院）、久保祐貴（東北大学・院）大島宗明、小玉志穂子（ダイビングショップアリエル）、萬 文俊（三陸やまだ漁協）

【藻場】

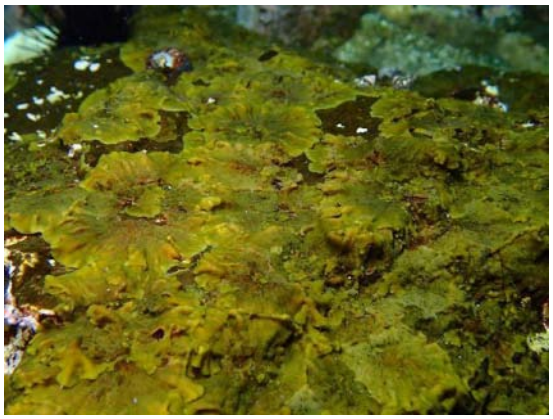
(7) 環境の概要

山田湾は外洋とは細い湾口でつながっているため、内湾では波は少ない。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。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。一部平坦な岩盤上にマコンブの藻場が形成される。

山田湾調査基点

定性（ライン）調査

ヒジキ



殻状褐藻イソハンモン

トゲモク群落

マコンブ群落と魚群

(8) 藻場の概要・特徴

マコンブが優占するコンブ場であった（表 3-1-3-1）。またトゲモクなどのホンダワラ類が生育するガラモ藻場もあった。

表 3-1-3-1　三陸海岸（山田湾）出現種リスト

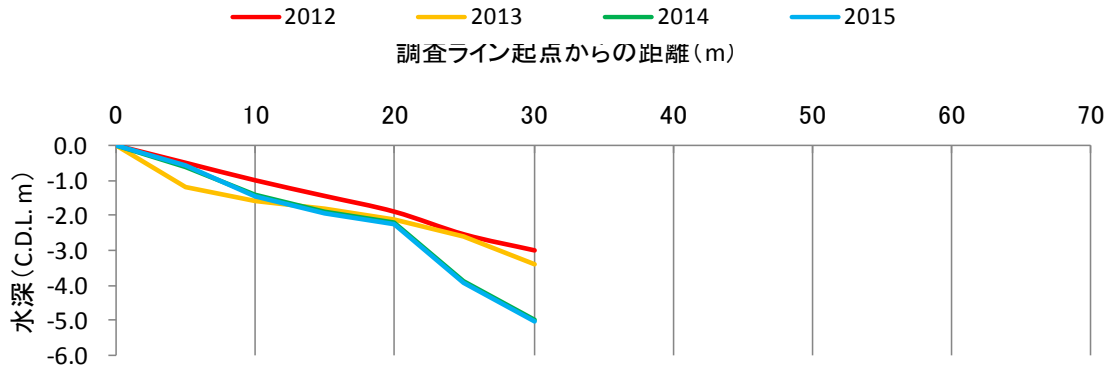
綱	目	科	種名（和名）	学名	三陸海岸(山田湾)				
					2005	2012	2013	2014	2015
緑藻綱	シオグサ目	シオグサ科	フトジュズモ	*Chaetomorpha spiralis*	□				
緑藻綱	シオグサ目	シオグサ科	シオグサ属の一種	*Cladophora* sp.	□				
緑藻綱	ミル目	ミル科	ハイミル	*Codium lucasii*	□				
褐藻綱	アミジグサ目	アミジグサ科	シワヤハズ	*Dictyopteris undulata*	□				
褐藻綱	アミジグサ目	アミジグサ科	アミジグサ	*Dictyota dichotoma*	□		○	○	○
褐藻綱	アミジグサ目	アミジグサ科	アミジグサ属の一種	*Dictyota* sp.		○			
褐藻綱	ナガマツモ目	ナガマツモ科	フトモズク	*Tinocladia crassa*	□				
褐藻綱	ナガマツモ目	ネバリモ科	ネバリモ	*Leathesia difformis*	□				
褐藻綱	コンブ目	チガイソ科	ワカメ	*Undaria pinnatifida*	□			○	○
褐藻綱	コンブ目	ツルモ科	ツルモ	*Chorda asiatica*	□				
褐藻綱	コンブ目	スジメ科	アナメ	*Agarum clathratum*		●	●		
褐藻綱	コンブ目	スジメ科	スジメ	*Costaria costata*	□				
褐藻綱	コンブ目	コンブ科	マコンブ	*Saccharina japonica*	□	◎	◎	◎	◎
褐藻綱	ヒバマタ目	ホンダワラ科	フシスジモク	*Sargassum confusum*		○			
褐藻綱	ヒバマタ目	ホンダワラ科	シダモク	*Sargassum filicinum*			○		
褐藻綱	ヒバマタ目	ホンダワラ科	ヒジキ	*Sargassum fusiforme*				○	
褐藻綱	ヒバマタ目	ホンダワラ科	ノコギリモク	*Sargassum macrocarpum*	□				
褐藻綱	ヒバマタ目	ホンダワラ科	トゲモク	*Sargassum micracanthum*		◎	◎		
褐藻綱	ヒバマタ目	ホンダワラ科	ヨレモク	*Sargassum siliquastrum*	□		○		
紅藻綱	サンゴモ目	サンゴモ科	ヒライボ	*Lithophyllum okamurae*			○	○	○
紅藻綱	サンゴモ目	サンゴモ科	イソキリ	*Pachyarthron cretaceum*			○	○	○
紅藻綱	スギノリ目	スギノリ科	アカバギンナンソウ	*Mazzaella japonica*	□				
紅藻綱	スギノリ目	ムカデノリ科	ムカデノリ	*Grateloupia asiatica*			○		
紅藻綱	スギノリ目	ムカデノリ科	ムカデノリ属の一種	*Grateloupia* sp.				○	
紅藻綱	スギノリ目	ムカデノリ科	キョウノヒモ	*Polyopes lancifolius*	□				
紅藻綱	スギノリ目	ベニスナゴ科	ベニスナゴ	*Schizymenia dubyi*			○		
紅藻綱	マサゴシバリ目	マサゴシバリ科	タオヤギソウ	*Chrysymenia wrightii*			○		
紅藻綱	イギス目	フジマツモ科	ソゾ属の一種	*Laurencia* sp.			○		
紅藻綱	イギス目	フジマツモ科	イトグサ属の一種	*Polysiphonia* sp.				○	
紅藻綱	–	–	紅藻綱の一種	Rhodophyceae sp.					○
単子葉植物綱	オモダカ目	シオニラ科	スガモ	*Phyllospadix iwatensis*				●	
			殻状褐藻			○	○	○	○
			無節サンゴモ	non-articulated corallines			○	○	○

2005：第 7 回基礎調査（藻場調査）、2012～2015：生態系監視調査の結果
□：第 7 回基礎調査（藻場調査）出現種、○：定性（ライン）調査の確認種、●：定量（方形枠）調査の確認種、◎：定性・定量調査の両方での確認種

定性（ライン）調査：今年度の定性（ライン）調査では、マコンブが優占した。基点に近い場所だけにマコンブ群落が点在している。10 m 以遠は底質が小礫や砂が多いため、コンブの生育は少なかった（図 3-1-3-1）。

定量（方形枠）調査：今年度は方形枠を 2 箇所に設置し調査を行った（図 3-1-3-2）。優占種はマコンブで被度はそれぞれ 90%と 60%であった。

永久ラインから 50m ほど西側の湾口寄りの地点において、一昨年度見られ、昨年度は消失していたトゲモク群落が今年度は見られた。



起点からの距離(m)	<10				10~20				20~30				30~40				40~50				50~60				60~70			
調査年度	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015
底質※	岩盤、巨礫	岩盤、	岩盤	岩盤、巨礫	巨礫、大礫	巨礫、大礫、小礫	岩塊、小礫	巨礫、大礫	巨礫、小礫	巨礫、大礫、小礫、砂	岩塊、巨礫、大礫、小礫、砂	大礫、小礫	砂	小礫、砂	大礫、小礫	小礫、砂	砂				砂				砂			
アミジグサ		○				○	○	○		○																		
アミジグサ属の一種					○				○																			
ワカメ			○																									
マコンブ	○	○	○	○	○				○																			
ヒジキ			○	○																								
フシスジモク					○				○																			
トゲモク					○	○			○	○																		
イソキリ		○				○	○	○		○																		
ムカデノリ		○																										
ムカデノリ属の一種			○																									
ベニスナゴ		○																										
タオヤギソウ						○																						
殻状褐藻	○	○	○	○	○		○	○	○																			
無節サンゴモ		○	○	○		○	○	○			○	○			○													
シダモク（幼体）		○				○																						
ヨレモク（幼体）						○																						
ヒライボ		○				○	○	○		○	○	○																
ソゾ属の一種																												
イトグサ属の一種							○																					
小型紅藻				○												○												

※岩盤：露出した地殻の一部、岩塊：等身大以上の大きな石、巨礫：人頭大～等身大、大礫：拳大～人頭大、小礫：米粒大～拳大、砂：肉眼で認識可能な粒子～米粒大、泥：肉眼では粒子が認識不可能な状態

図 3-1-3-1　2012～2015 年の三陸海岸（山田湾）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（上）及び底質、出現種（下）の関係。

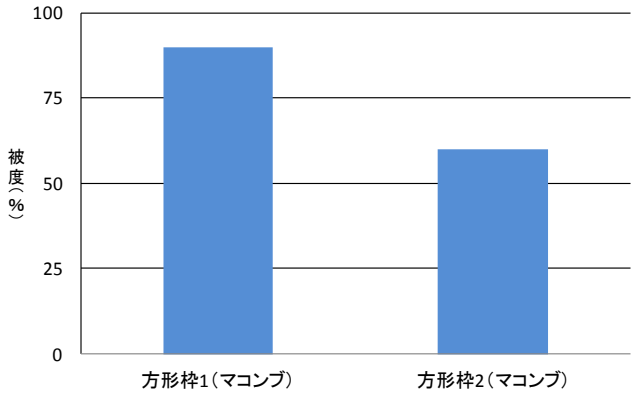


図 3-1-3-2　2015 年の三陸海岸（山田湾）の定量（方形枠）調査で観察された方形枠の優占種の被度。

(9) その他特記事項

急深であるためトランセクトラインは 30m での調査であるが、コンパクトなマコンブ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た。

湾口部の小さな岬から少し外洋に出た場所では岩盤や巨礫があり、内湾以上のより大規模なコンブ藻場が形成されていた。各年度と同様にマコンブの他、ワカメが大量に生育し、それとともに、ウニが大繁殖していた。しかし、調査時期が昨年度よりも 3 週間遅いため、マコンブ、ワカメの量は少なかった。

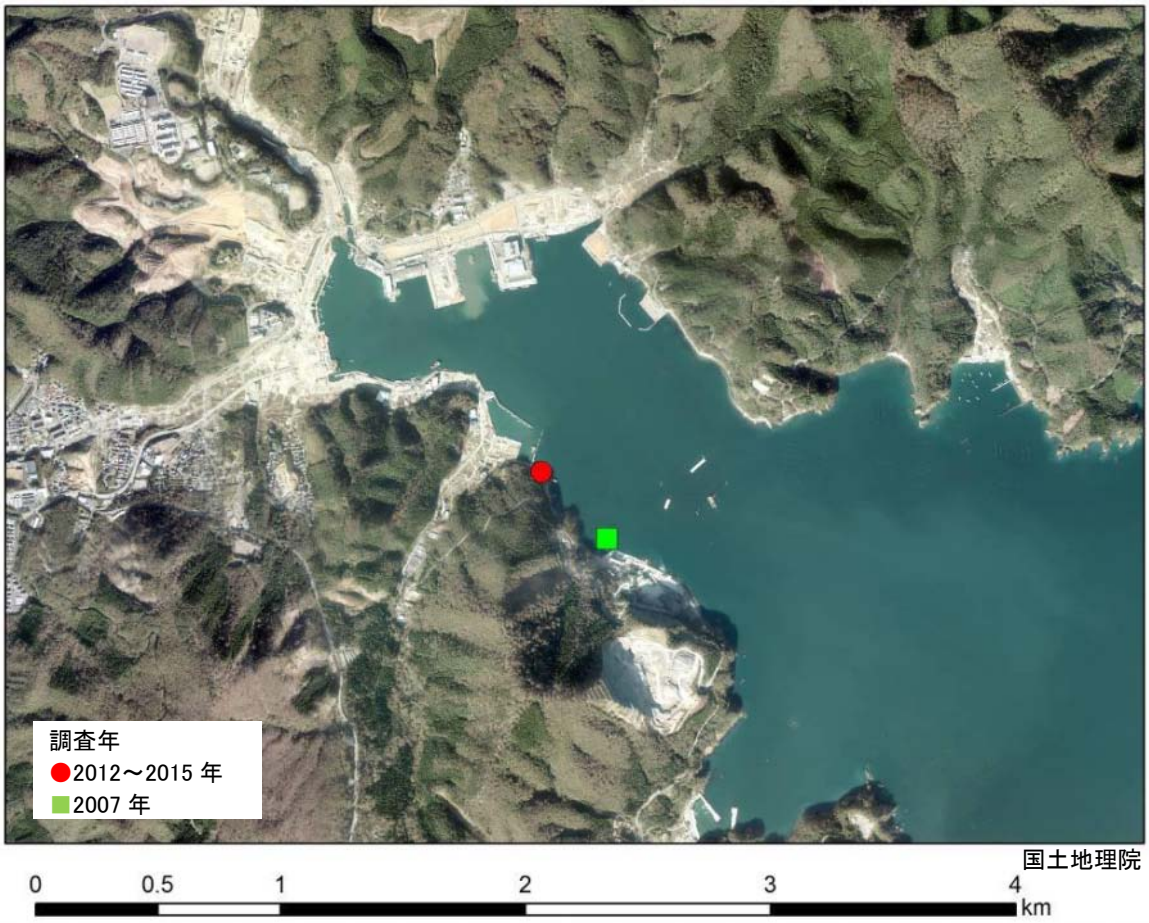
マコンブ群落とウニ

調査地（上空からの様子）

写真撮影：田中次郎

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) 位置図			



●は、生態系監視調査（2012～2015）による調査地で、円内に調査地点がある。

■は、第 7 回基礎調査（藻場調査）（2007）による調査地点を表す。

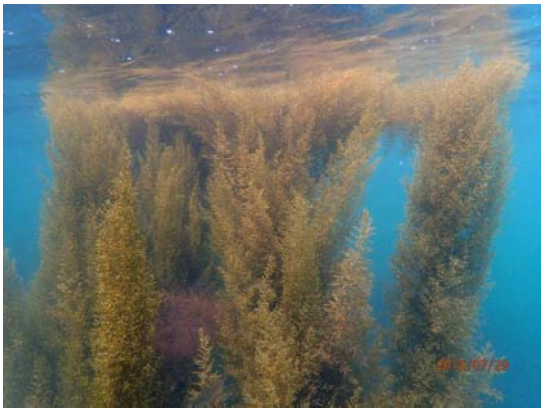
(4) 緯度・経度（WGS84）	ライン起点:38.4375N 、 141.4573E ライン方角:120°
(5) 調査年月日	2015 年 7 月 28 日
(6) 調査者氏名	調査代表者：田中次郎（東京海洋大学）
	調査者：田中次郎（東京海洋大学）、青木優和（東北大学）、倉島彰（三重大学）
	調査協力者：大島宗明、小玉志穂子（ダイビングショップアリエル）

【藻場】

(7) 環境の概要

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の一番内湾側である。内側の防波堤側から沖側に 100m 観察した結果、防波堤付け根より約 20m 付近の基点より 120 度東方向 40-70m 付近では岩盤、巨礫を主体とした底質で沖側は砂である。最もマコンブおよびワカメの密度の高い場所を岩盤上から 2 カ所選び方形枠を設けた。

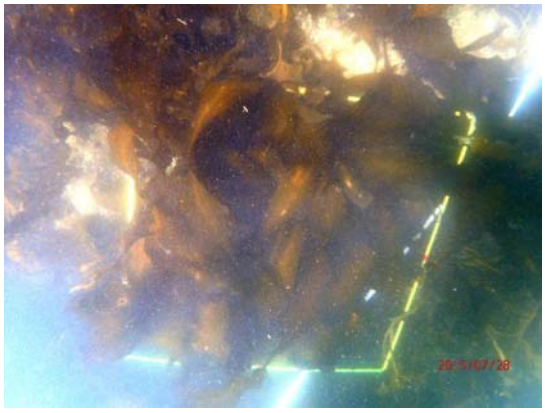
起点から終点付近の小島を望む



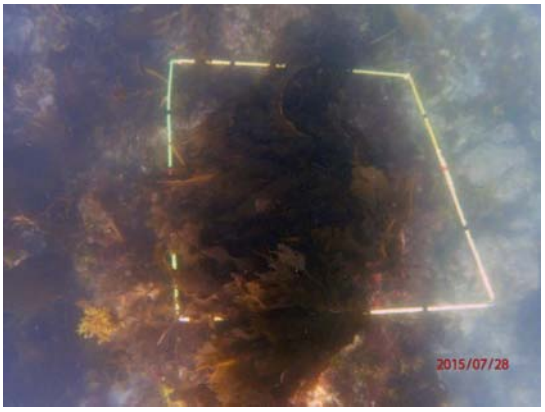
アカモク

アナアオサ

ライン終点



コンブ方形枠



ワカメ方形枠

(8) 藻場の概要・特徴

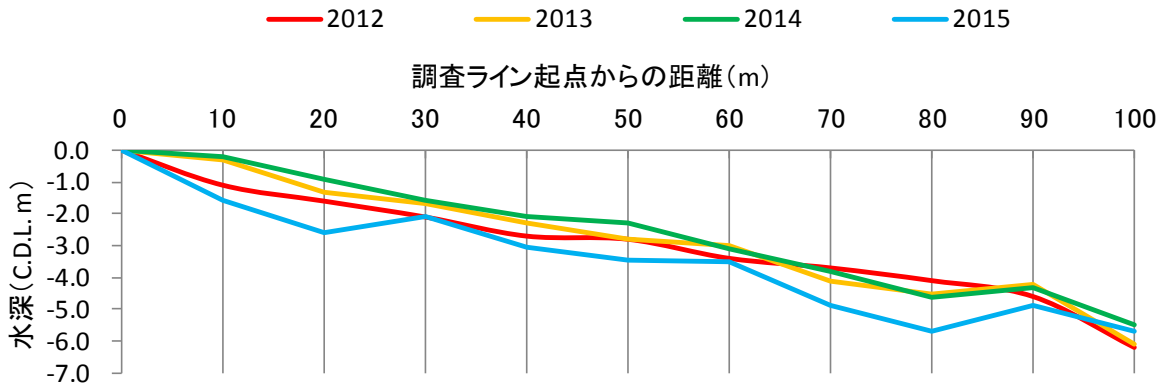
水深 1～3m 程度の浅場は、マコンブが優占し、それ以深はワカメが優占する混生藻場であった（表 3-1-3-2）。

表 3-1-3-2　女川湾 出現種リスト

綱	目	科	種名（和名）	学名	女川湾				
					2007	2012	2013	2014	2015
緑藻綱	アオサ目	アオサ科	ウスバアオノリ	*Ulva linza*				○	
緑藻綱	アオサ目	アオサ科	ナガアオサ	*Ulva arasakii*			○	○	
緑藻綱	アオサ目	アオサ科	ヒラアオノリ	*Ulva compressa*		○			
緑藻綱	アオサ目	アオサ科	アナアオサ	*Ulva pertusa*		○			○
緑藻綱	シオグサ目	シオグサ科	アサミドリシオグサ	*Cladophora sakaii*	□	○			
褐藻綱	アミジグサ目	アミジグサ科	アミジグサ	*Dictyota dichotoma*	□	○		○	
褐藻綱	アミジグサ目	アミジグサ科	フクリンアミジ	*Rugulopteryx okamurae*	□	○	○	○	○
褐藻綱	カヤモノリ目	カヤモノリ科	フクロノリ	*Colpomenia sinuosa*	□				
褐藻綱	カヤモノリ目	カヤモノリ科	カヤモノリ	*Scytosiphon lomentaria*	□				
褐藻綱	コンブ目	チガイソ科	ワカメ	*Undaria pinnatifida*		◎	◎	◎	◎
褐藻綱	コンブ目	カジメ科	アラメ	*Eisenia bicyclis*	□				
褐藻綱	コンブ目	コンブ科	マコンブ	*Saccharina japonica*	□	◎	◎	◎	◎
褐藻綱	ヒバマタ目	ホンダワラ科	フシスジモク	*Sargassum confusum*	□				
褐藻綱	ヒバマタ目	ホンダワラ科	アカモク	*Sargassum horneri*		○	○	○	○
褐藻綱	ヒバマタ目	ホンダワラ科	タマハハキモク	*Sargassum muticum*					○
褐藻綱	ヒバマタ目	ホンダワラ科	エゾノネジモク	*Sargassum yezoense*	□				
紅藻綱	サンゴモ目	サンゴモ科	エゾシコロ	*Calliarthron yessoense*	□				
紅藻綱	サンゴモ目	サンゴモ科	ヒライボ	*Lithophyllum okamurae*					○
紅藻綱	サンゴモ目	サンゴモ科	イソキリ	*Pachyarthron cretaceum*	□		○	○	
紅藻綱	テングサ目	テングサ科	マクサ	*Gelidium elegans*	□			○	
紅藻綱	スギノリ目	リュウモンソウ科	アカバ	*Neodilsea yendoana*		○	○	○	
紅藻綱	スギノリ目	フノリ科	フクロフノリ	*Gloiopeltis furcata*		○			
紅藻綱	スギノリ目	スギノリ科	マルバツノマタ	*Chondrus nipponicus*		○	○	○	
紅藻綱	スギノリ目	スギノリ科	ツノマタ	*Chondrus ocellatus*					○
紅藻綱	スギノリ目	スギノリ科	イボツノマタ	*Chondrus verrucosus*	□				
紅藻綱	スギノリ目	ムカデノリ科	ムカデノリ	*Grateloupia asiatica*		○			
紅藻綱	スギノリ目	ムカデノリ科	タンバノリ	*Grateloupia elliptica*	□				
紅藻綱	スギノリ目	ムカデノリ科	ヒラムカデ	*Grateloupia livida*		○			
紅藻綱	スギノリ目	ムカデノリ科	スジムカデノリ	*Grateloupia ramosissima*		○			
紅藻綱	スギノリ目	ムカデノリ科	ツルツル	*Grateloupia turuturu*	□				
紅藻綱	スギノリ目	ムカデノリ科	ヒヂリメン	*Grateloupia sparsa*		○	○	○	
紅藻綱	スギノリ目	ムカデノリ科	トサカマツ	*Prionitis crispata*		○			
紅藻綱	スギノリ目	ツカサノリ科	ヒロハノトサカモドキ	*Callophyllis crispata*	□				
紅藻綱	スギノリ目	オキツノリ科	ハリガネ	*Ahnfeltiopsis paradoxa*		○	○	○	○
紅藻綱	スギノリ目	ユカリ科	ユカリ	*Plocamium telfairiae*			○		
紅藻綱	スギノリ目	ベニスナゴ科	ベニスナゴ	*Schizymenia dubyi*		○	○		
紅藻綱	マサゴシバリ目	フシツナギ科	フシツナギ	*Lomentaria catenata*		○	○	○	
紅藻綱	マサゴシバリ目	マサゴシバリ科	タオヤギソウ	*Chrysymenia wrightii*		○			
紅藻綱	イギス目	コノハノリ科	ヌメハノリ	*Delesseria serrulata*			○	○	
褐藻綱	イソガワラ目	イソガワラ科	イソガワラ属の一種	*Ralfsia* sp.	□				
紅藻綱	マサゴシバリ目	マサゴシバリ科	マサゴシバリ属の一種	*Rhodymenia* sp.	□				
紅藻綱	イギス目	イギス科	イギス科の一種	Ceramiaceae gen. sp.	□				
単子葉植物綱	オモダカ目	シオニラ科	スガモ	*Phyllospadix iwatensis*	□				
			無節サンゴモ	non-articulated corallines	□			○	

2007：第 7 回基礎調査（藻場調査）、2012～2015：生態系監視調査の結果
□：第 7 回基礎調査（藻場調査）出現種、○：定性（ライン）調査の確認種、●：定量（方形枠）調査の確認種、◎：定性・定量調査の両方での確認種

定性（ライン）調査：緑藻アナアオサ、紅藻マルバツノマタが浅場に大量に生育する。この付近では他に紅藻ハリガネが優占する。大型褐藻はマコンブとワカメ。浅場に生育するマコンブの群落密度は昨年度と同様であった。浅場にもワカメは生育するが、ラインの 35m 以遠、水深 2m 以上の場所ではワカメが優占する（図 3-1-3-3）。



起点からの距離(m)	<10				10~20				20~30				30~40				40~50				50~60				60~70				70~80				80~90				90~100			
調査年度	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015
底質※	砂、小礫	砂、小礫	巨礫、大礫	岩盤、大礫	巨礫、砂	巨礫、砂	岩塊、巨礫	大礫	巨礫、砂	巨礫、砂	岩塊	大礫、巨礫	岩盤	岩盤	岩塊	巨礫、岩盤(小)	岩盤、巨礫	岩盤、巨礫	岩塊、巨礫	岩塊、岩盤、大礫、小礫	岩盤、巨礫	岩盤、巨礫	岩盤、岩塊	岩塊	岩盤、巨礫	岩盤、巨礫	岩盤、岩塊	岩塊、巨礫	砂、岩盤	砂、岩盤	岩盤、大礫	岩盤、岩塊、巨礫	砂	砂	岩盤、岩塊	岩塊、巨礫	砂	砂	巨礫、砂	岩盤
ナガアオサ			○			○	○				○					○			○				○																	
ヒラアオノリ	○																																							
アナアオサ	○								○							○																									
ウスバアオノリ			○				○																																	
アサミドリシオグサ	○				○				○																															
アミジグサ																			○		○				○		○				○									
フクリンアミジ					○																				○		○		○		○				○	○				
ワカメ		○				○	○			○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○		○	○															
マコンブ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○			○	○	○		○		○																
アカモク				○				○											○		○	○		○	○	○				○										
イソキリ																										○	○			○	○									
マクサ			○				○				○				○				○																					
アカバ	○	○	○		○		○																																	
フクロフノリ	○																																							
マルバツノマタ	○	○	○		○	○	○		○	○	○		○	○	○		○		○		○																			
ムカデノリ	○																																							
ヒラムカデ	○				○																																			
スジムカデ					○				○				○																											
ヒデリメン	○	○	○		○	○	○		○					○	○																									
トサカマツ	○				○				○																															
ハリガネ	○	○			○	○	○		○						○	○			○																					
ユカリ										○				○				○																							
ベニスナゴ	○	○			○																																			
フシツナギ	○	○	○																																					
タオヤギソウ					○				○				○				○																							
ヌメハノリ										○				○	○																									
無節サンゴモ																											○				○									
タマハハキ												○				○																								
ツノマタ																○																								
ヒライボ																○																								

図 3-1-3-3　2012～2015 年の女川湾における、調査ライン起点からの距離（m）に対する、水深勾配（上）及び底質、出現種（下）の関係。

定量（方形枠）調査：今年度は方形枠調査を 2 箇所で実施した。方形枠 1 は基点より 25m 付近。岩盤上のマコンブの被度 100%（水深 2m）。方形枠 2 は基点より 35m 付近。巨礫上のワカメの被度 80%（水深 2.7m）（図 3-1-3-4）。

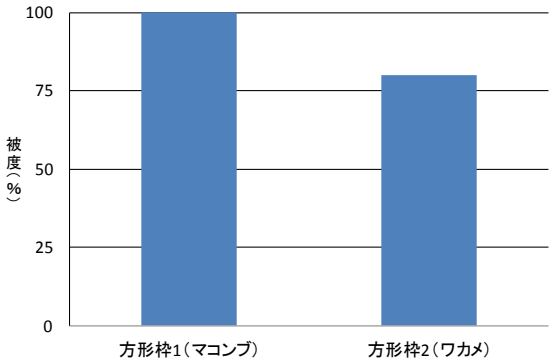


図 3-1-3-4　2015 年の女川湾の定量（方形枠）調査で観察された各方形枠の優占種の被度。

(9) その他特記事項

湾口の大きな防波堤が完成し、水の出入りが少なくなることを懸念していたが、今年度はその影響はあまり見られなかった。70m 以遠の水深 4m 以深では、フクリンアミジの群落がパッチ状に見られることが多い以外、海藻種はほとんど生育していなかった。

フクリンアミジ

調査地の様子（空撮）

写真撮影：田中次郎

3.1.4. 海鳥調査

1) 蕪島（青森県八戸市）

① 調査地概況

蕪島は青森県八戸市北東部に位置する陸繋島である（図 3-1-4-1）。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 3-1-4-2、図 3-1-4-3）。長径約 250m、短径約 140m、最高標高 17m、面積は約 18,000m^2 で、頂上には蕪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）。島全域でウミネコが繁殖し、「ウミネコ繁殖地」として国の天然記念物に、さらに県指定鳥獣保護区特別保護地区及び三陸復興国立公園に指定されている。神社参道の階段下には駐車場と 2015 年 4 月 11 日からは無料休憩所が整備され、ウミネコの繁殖期（4～7 月）には約 6～10 万人の観光客が訪れる（成田・成田 2004、写真 2）。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が（写真 3）、現在もネコの侵入によるウミネコの成鳥や雛の捕食は続いている（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、蕪島の標高約 6m 付近まで冠水し、一部が裸地化した（写真 1）。フェンスもなぎ倒されたが、現在は修復されている。一般の立ち入り可能な範囲は神社境内と参道のみで、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。

蕪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 4）と同市の大久喜漁港内弁天島（写真 5）にもウミネコの小規模繁殖地がある。モニタリングサイト 1000 海鳥調査では 2007 年度及び 2011 年度に、東北地方太平洋沿岸地域生態系監視調査海鳥調査では 2012 年度から 2014 年度に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、2013、2014、2015）。

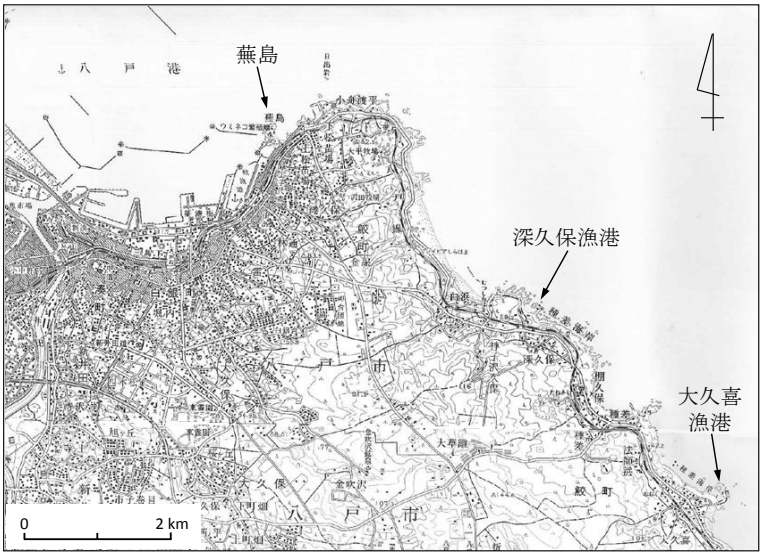


図 3-1-4-1 蕪島、深久保、大久喜漁港位置図（国土地理院５万分の１地形図）

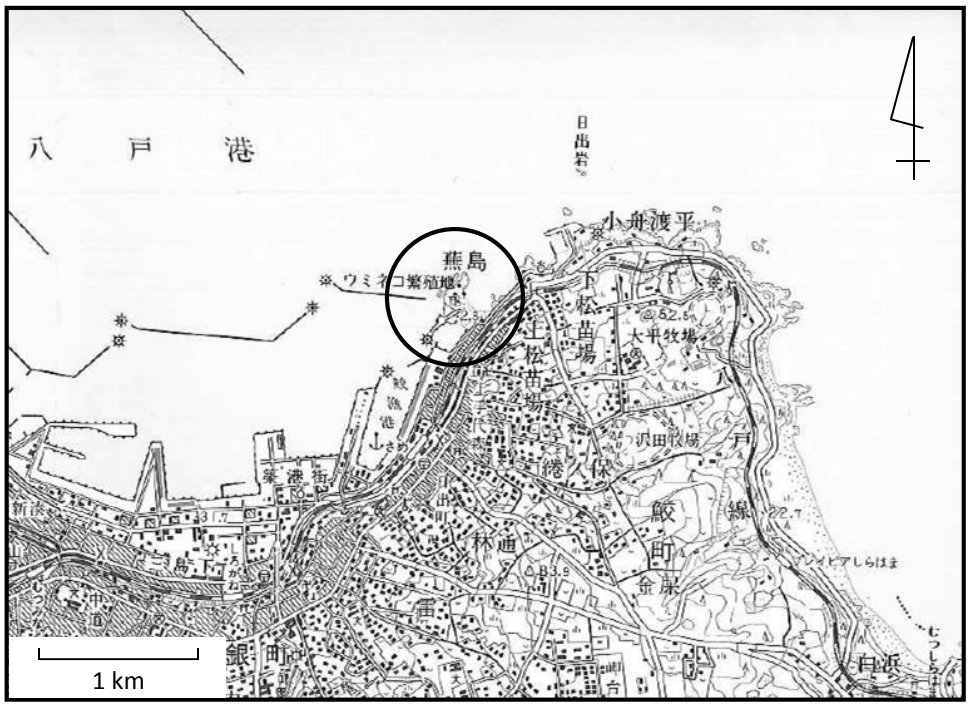


図 3-1-4-2　蕪島位置図（黒丸内、国土地理院５万分の１地形図）

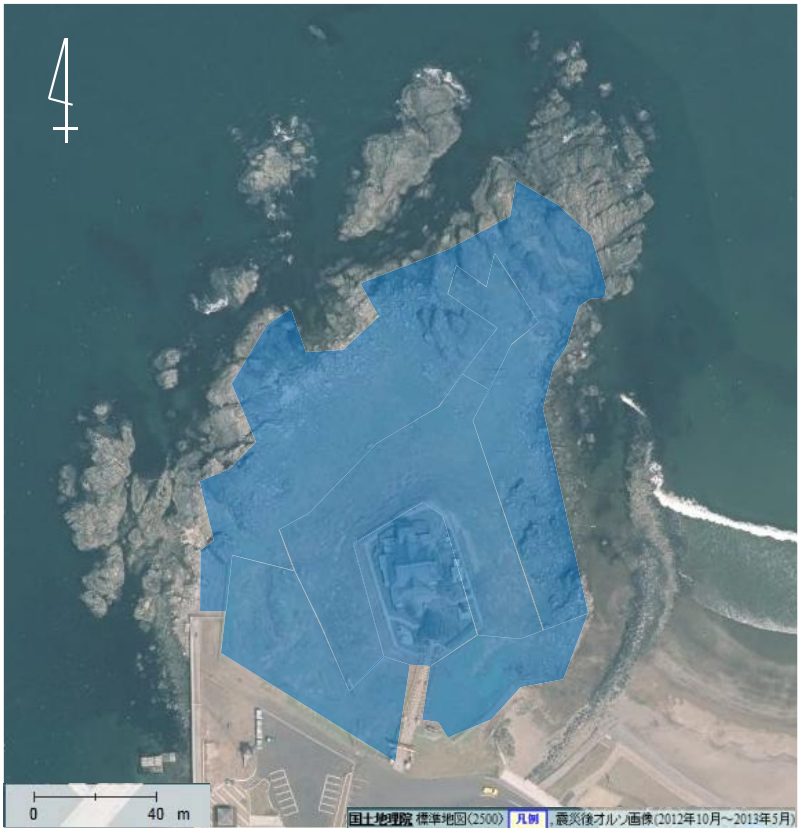


図 3-1-4-3　蕪島全体図とウミネコの主な営巣範囲（青色）、中央は
蕪嶋神社及び境内（国土地理院オルソ画像を使用）

② 調査日程

2015 年の調査は、表 3-1-4-1 の日程で実施した。

表 3-1-4-1 蕪島調査日程（2015）

月 日	天 候	時 間	内 容
5月15日	曇後雨		移動
5月16日	曇後晴	9:00 － 12:10	蕪島の固定調査区調査
		14:00 － 14:30	深久保コロニーのウミネコ個体数・巣数カウント
		14:45 － 15:15	大久喜コロニーのウミネコ個体数・巣数カウント
		15:40 － 16:50	蕪島外周及び神社境内のウミネコ巣数カウント
5月17日	晴	9:00 － 12:10	蕪島のウミネコ・オオセグロカモメ個体数カウント
		14:00 －	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
塩崎達也　　名古屋大学大学院　環境学研究科　学生
鈴木宏和　　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、鳥類 9 種を確認した（表 3-1-4-2）。このうち、ウミネコ及びオオセグロカモメ（⑥参照）の繁殖を確認した。

表 3-1-4-2 蕪島観察鳥種（2015）

No.	種 名	5月16日	5月17日	備考
1	キジ	1		
2	ウミウ	2		
3	ウミネコ	○	○	
4	オオセグロカモメ	○	○	
5	モズ	1		
6	ハシボソガラス	1		
7	ウグイス	1		鳴声のみ
8	ハクセキレイ	2		
9	カシラダカ	1		

表中の数字は観察した個体数を示す

⑥　海鳥類の生息状況

・ウミネコ

調査は、ウミネコの抱卵期に行った。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あった。他に観光客が立ち入り可能な神社境内、参道、フェンス外の花壇で営巣していた（図 3-1-4-3、写真 6）。なお、金網フェンス外の花壇の一部は、今年のウミネコ繁殖前に無料休憩所の整備にともない取り壊されている。5 月 17 日 9:00～12:10 に蕪島のウミネコの着地個体数をカウントした結果、成鳥 19,383 羽であった。

深久保漁港内の岩場で 253 羽、106 巣（写真 4）、大久喜漁港内弁天島で 1,628 羽（写真 5）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。

・オオセグロカモメ

蕪島の北東側岩場の高台で成鳥 2 羽（図 3-1-4-4），鮫漁港の船着き場で成鳥 2 羽がそれぞれ確認された。これらの成鳥は、2 羽ずつ 1 ヶ所に着地しており、つがいと考えられたが営巣は確認されなかった。蕪島以外では、大久喜漁港内に成鳥 8 羽が確認された。本種の産卵期はウミネコよりも約 1 ヶ月遅い（成田・成田 2004）。

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 3-1-4-4、写真 7～10、環境省自然環境局生物多様性センター 2008）、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 0.77～1.22 巣／m^2 となった（表 3-1-4-3）。No.2 において、巣密度は震災以降全ての年で震災前の 2007 年を上回った（表 3-1-4-3）。No.1 及び 3 においても 2013 年を除いて同様の結果となった。一方、No.4 では、巣密度は年ごとに増減を繰り返し、震災前の 2007 年を下回ることもあった。

植物の構成種及び割合は、津波で裸地化した部分の植生回復に寄与したセイヨウナタネ、カモガヤ及びスズメノカタビラの種構成が維持されたが、震災以降、特に増加傾向にあったセイヨウナタネの割合は、全調査区で減少した（表 3-1-4-4、写真 10）。スズメノカタビラの割合も減少したが、カモガヤは増加した。

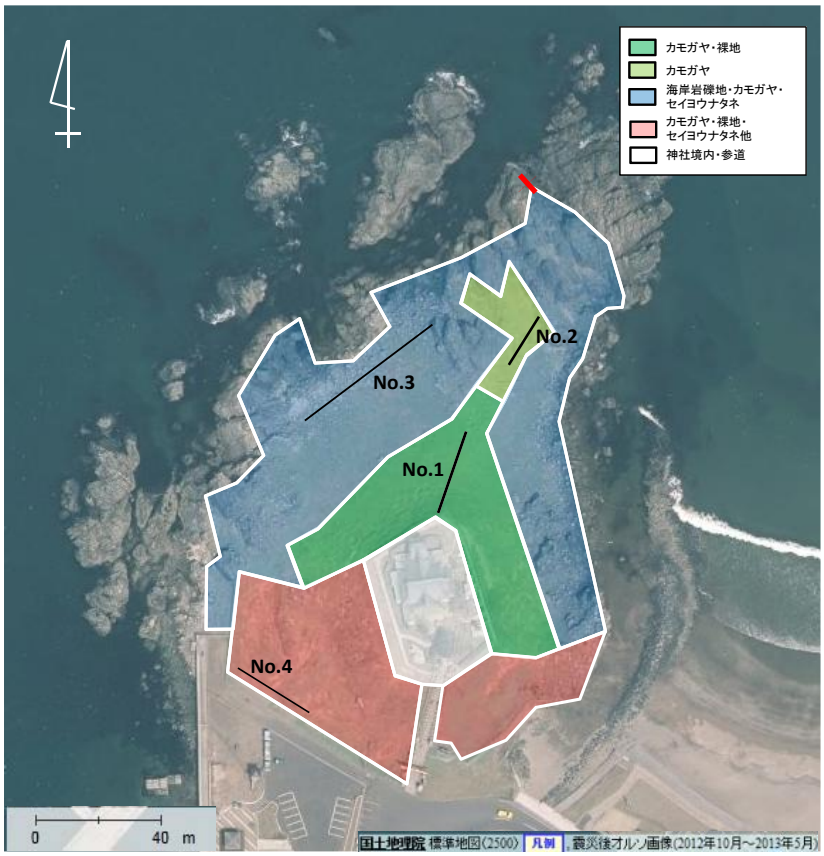


図 3-1-4-4　蕪島の固定調査区（黒線）と環境区分、オオセグロカモメの着地点（×）

表 3-1-4-3　固定調査区のウミネコ巣数及び巣密度と前年比の増減率

調査区 No.	面積（㎡）	2007年		増減率（%）	2011年		増減率（%）	2012年		増減率（%）	2013年		増減率（%）	2014年		増減率（%）	2015年	
		巣数	密度（巣/㎡）		巣数	密度（巣/㎡）		巣数	密度（巣/㎡）		巣数	密度（巣/㎡）		巣数	密度（巣/㎡）		巣数	密度（巣/㎡）
1	120	108	0.90	10.2	119	0.99	16.0	138	1.15	-37.0	87	0.73	35.6	118	0.98	23.7	146	1.22
2	80	69	0.86	37.7	95	1.19	-6.3	89	1.11	-18.0	73	0.91	15.1	84	1.05	-6.0	79	0.99
3	200	170	0.85	30.6	222	1.11	10.8	246	1.23	-32.1	167	0.84	40.1	234	1.17	-0.9	232	1.16
4	100	69	0.69	-18.8	56	0.56	67.9	94	0.94	-38.3	58	0.58	3.4	60	0.60	28.3	77	0.77
計	500	416	0.83	18.3	492	0.98	15.2	567	1.13	-32.1	385	0.77	28.8	496	0.99	7.7	534	1.07

2007 年から 2014 年は環境省自然環境局生物多様性センター（2008、2012、2013、2014、2015）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 3-1-4-4、表 3-1-4-5）、各区分面積（エクセル「長さ・面積測定ソフト」）を算出した。この面積に各区分内の固定調査区の巣密度（表 3-1-4-3）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 17,098 巣と推定された（表 3-1-4-5）。震災前の 2007 年は 12,586 巣で、震災直後の 2011 年は 16,080 巣まで増加した（表 3-1-4-6）。その後、本調査の 2015 年までは増減を繰り返したが、2013 年を除いて震災前の 2007 年の巣数を上回っていた。

表 3-1-4-4　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		2013年		2014年		2015年	
1	セイヨウナタネ	50%	セイヨウナタネ	40%	カモガヤ	45%	カモガヤ	35%	カモガヤ	45%	カモガヤ	60%
	カモガヤ	40%	カモガヤ	30%	スズメノカタビラ	20%	スズメノカタビラ	25%	スズメノカタビラ	10%	スズメノカタビラ	5%
	スイバ	10%	裸地	30%	セイヨウナタネ	5%	セイヨウナタネ	5%	セイヨウナタネ	10%	裸地	35%
					裸地	30%	裸地	35%	裸地	35%		
2	スズメノカタビラ	80%	スズメノカタビラ	70%	カモガヤ	50%	カモガヤ	55%	カモガヤ	40%	カモガヤ	60%
	セイヨウナタネ	10%	裸地	10%	スズメノカタビラ	15%	セイヨウナタネ	15%	セイヨウナタネ	15%	裸地	15%
	岩	10%	岩	20%	セイヨウナタネ	10%	スズメノカタビラ	10%	スズメノカタビラ	5%	岩	25%
					裸地	5%	岩	20%	裸地	15%		
					岩	20%			岩	25%		
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	10%	セイヨウナタネ	20%	セイヨウナタネ	25%	セイヨウナタネ	35%	カモガヤ	25%
					カモガヤ	15%	カモガヤ	25%	カモガヤ	20%	セイヨウナタネ	15%
					スズメノカタビラ	15%	スズメノカタビラ	5%	海岸岩礫地	45%	海岸岩礫地	60%
			海岸岩礫地	90%	ハマニンニク	10%	スイバ	5%				
					海岸岩礫地	40%	海岸岩礫地	40%				
4	セイヨウナタネ	80%	ヨシ	30%	カモガヤ	55%	セイヨウナタネ	35%	セイヨウナタネ	65%	カモガヤ	55%
	オオウシノケグサ	15%	裸地（砂）	70%	セイヨウナタネ	15%	カモガヤ	35%	カモガヤ	30%	セイヨウナタネ	15%
	カモガヤ	5%			ヨシ	5%	裸地	30%	裸地	5%	ハマダイコン	5%
					裸地（砂）	25%					ヨシ	5%
											裸地	20%

2007 年から 2014 年は環境省自然環境局生物多様性センター（2008、2012、2013、2014、2015）を引用

表 3-1-4-5　蕪島のウミネコの推定巣数（2015）

調査区No.	環境区分	巣密度(/㎡)	面積(㎡)	推定巣数
1	カモガヤ・裸地	1.22	2,810	3,428
2	カモガヤ	0.99	610	604
3	海岸岩礫地・カモガヤ・セイヨウナタネ	1.16	8,570	9,941
4	カモガヤ・裸地・セイヨウナタネ他	0.77	2,810	2,164
直接カウント	神社境内・参道	直接カウント	1,200	961
		計	16,000	17,098

表 3-1-4-6　蕪島のウミネコの着地個体数と推定巣数

	2007	2011	2012	2013	2014	2015
着地個体数	―	16,162	17,309	11,210	10,879	19,383
推定巣数	12,586	16,080	18,296	12,042	15,745	17,098

2007 年から 2014 年は環境省自然環境局生物多様性センター（2008、2012、2013、2014、2015）を引用

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、ウミネコの成鳥、雛及び卵の捕食事例はなく（成田・成田 2004）、少なくとも本調査中に捕食は確認されなかった。また、ハシボソガラスも確認されたがウミネコの捕食の有無は不明であった。なお、本調査時期にハヤブサは確認されなかった。

・哺乳類

2011 年 3 月の津波によって倒壊した金網フェンスは、2013 年のウミネコ繁殖期までに完全に修復された（写真 2）。本調査中にネコやキツネなどの哺乳類の侵入は確認されなかったが、繁殖期中に回収された成鳥の死体 6 個体のうち 2 個体で、哺乳類によると考えられる咬傷が確認された(富田ら 未発表データ)。

・植生変化

2011 年 3 月の津波により蕪島は標高約 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)。2012 年度以降回復した植生（セイヨウナタネ、カモガヤ、スズメノカタビラ）は概ね維持されているが、優占種は年によって変化した。本調査では、これまで増加傾向にあったセイヨウナタネは減少し、カモガヤが増加した。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密集して成長し、草丈はウミネコの背丈をはるかに超えるため、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、ウミネコの孵化率や巣立ち率の低下が懸念されていたが（成田・成田 2004)、営巣環境としては改善されてきたといえる。

・交通事故

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、毎年、複数回発生している。

⑨　環境評価

蕪島では、ウミネコの繁殖期間中に監視員が常駐するとともに、島内へ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、人為的な撹乱は極めて少ない。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と考えられる。ただし、哺乳類による捕殺と考えられるウミネコの死体が確認されており、今後も哺乳類の捕食者の監視及び金網フェンスの養生を継続していく必要がある。

東北地方太平洋沖地震にともなう津波によって裸地化した範囲の植生は 2012 年以降回復している（写真 1)。上述のように津波で浸水した調査区では、セイヨウナタネが昨年まで増加していたが、本調査でその割合は減少していた。

本調査において、蕪島のウミネコの推定巣数は 17,098 巣となり、前回 2014 年調査から約 8.6%増加した。これまでの調査の中で 2012 年に次いで 2 番目の多さであった(表 3-1-4-6)。蕪島の 1964 年から 1972 年までの平均推定巣数は、同期間の巣密度調査による平均巣密度（0.82 巣／m^2）から約 14,760 巣と算出されている（成田・成田 2004)。海鳥類の繁殖状況は、植生変化以外にも営巣前の気温や海洋環境変動による餌資源の変化などの影響を受け、産卵日が遅れたり、繁殖自体が阻害されることがある（Schreiber & Burger 2001)。したがって、2011 年の地震以降の推定巣数は、年によって変動するものの概ね震災前を上回っており、蕪島のウミネコ個体群に対する地震及び津波の直接的な影響は少ないと考えられた。

⑩　引用文献

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.

環境省自然環境局生物多様性センター (2013) 平成 24 年度 東北地方太平洋沿岸地域自然環境調査等業務報告書.

環境省自然環境局生物多様性センター (2014) 平成25年度 東北地方太平洋沿岸地域生態系監視調査報告書.

環境省自然環境局生物多様性センター (2015) 平成26年度 東北地方太平洋沿岸地域生態系監視調査報告書.

成田憙一、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.

Schreiber E.A. & Burger J. (2002) Biology of Marine Birds. CRC Press, Boca Raton, Florida.

富田直樹、水谷友一、藤井英紀、杉浦里奈、柳井徳磨、淺野玄、新妻靖章 (2010) 青森県蕪島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　蕪島の全景比較、津波直後（上：2011 年６月５日）と裸地から
回復した植生（下：2015 年５月 17 日）

写真２　蕪島の駐車場と無料休憩所（左）、右の花壇ではウミネコが営巣
している（2015 年５月 17 日）

写真３　蕪島のウミネコ繁殖地と駐車場を隔てる金網フェンス（2015 年５月 16 日）

写真４　深久保漁港のウミネコ繁殖地、主に左の岩で営巣（2015 年５月 16 日）

写真５　大久喜漁港内弁天島のウミネコ繁殖地（2015 年５月 16 日）

写真６　蕪島駐車場の花壇で営巣するウミネコ、花壇の一部は取り壊された
（2015 年５月 16 日）

写真７　蕪島、固定調査区１（2015 年５月 16 日）

写真８　蕪島、固定調査区２（2015 年５月 16 日）

写真９　蕪島、固定調査区３（2015 年５月 16 日）

写真 10　蕪島、固定調査区４（上：2015 年５月 16 日、下：2014 年５月 18 日）、
セイヨウナタネが減少し、カモガヤが増加した

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 3-1-4-5、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 80,000m^2、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（図 3-1-4-6）。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。三陸復興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。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）。しかし、2012 年以降、オオミズナギドリの巣穴数は減少傾向を示し、進行中の土壌流出が主な原因として考えられている（環境省自然環境局生物多様性センター 2015）。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）。

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）。また、モニタリングサイト 1000 海鳥調査及び東北地方太平洋沿岸地域生態系監視調査海鳥調査では 2004 年から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、2013、2014、2015）。

図 3-1-4-5 日出島位置図（黒丸内）

図 3-1-4-6　日出島全体図（国土地理院オルソ画像を使用）

② 調査日程

2015 年の調査は、表 3-1-4-7 の日程で実施した。

表 3-1-4-7　日出島調査日程（2015）

月　日	天候	時間	内　容
7月28日	雨		移動
7月29日	晴	13:50	日出島漁港到着
		14:25 － 14:40	日出島漁港出港（漁船）、日出島到着
		14:40 － 17:30	荷揚げ、拠点設営
		20:00 － 22:00	夜間標識調査
7月30日	晴	7:30 － 12:30	巣穴数調査（Ａ～Ｂ区画の一部）
		13:30 － 16:30	オオミズナギドリ巣穴利用率調査
		20:50 － 22:50	夜間標識調査
7月31日	晴	8:00 － 12:00	巣穴数調査（Ａ～Ｂ区画）
		13:15 － 18:00	巣穴数調査（Ｂ区画）
		20:50 － 22:50	夜間標識調査
8月1日	晴	5:00 － 6:30	片付け
		6:30 － 7:45	荷下ろし
		8:00 －	日出島離島、日出島漁港到着、移動

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
今野　怜　　山階鳥類研究所　協力調査員
今野美和　　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 14 種を確認した（表 3-1-4-8）。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。

表 3-1-4-8　日出島観察鳥種（2015）

No.	種　名	7月29日	7月30日	7月31日	備考
1	オオミズナギドリ	○	○	○	抱卵確認
2	クロコシジロウミツバメ	○	○	○	
3	コシジロウミツバメ	○	○	○	
4	ウミウ		○	○	
5	ゴイサギ	○	○	○	幼鳥確認
6	アオサギ	○	○	○	幼鳥確認
7	アマツバメ	○	○	○	
8	ウミネコ	○	○	○	
9	オオセグロカモメ		○	○	
10	トビ	○		○	
11	コゲラ		○	○	
12	ハヤブサ	○			
13	ハシブトガラス	○	○	○	
14	シジュウカラ	○	○	○	
15	メジロ	○			
16	ハクセキレイ	○	○		
17	カワラヒワ		○	○	

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、オオミズナギドリおよびウミツバメ類の巣穴及び植生を記録した（図 3-1-4-7、写真 3、4）。20m×10m の調査区を確保できない場合は、適宜場所に合わせて調査区を区切

った。なお、調査区は 1986 年以降、佐藤・鶴見（2003）の設定した区画を用いた。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（23,238m^2）を調査不能区画として除き、西側（A～B 区画）と東側（C～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、西側（A～B 区画）のみ調査を実施した。なお、島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、6)。そのため、調査面積は前回 2014 年（7,542.5m^2）より 9.2%縮小され、6,850m^2 となった。調査しなかった東側（C～F 区画）の合計営巣面積は不変（11,825m^2）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 2m を担当し、区域の辺に沿って前進し、出現する巣穴をカウントする方法をとった。面積の小さい区画は、全ての巣穴をカウントした。本調査では 3 名の調査員が巣穴カウントを、1 名が記帳を行い、A 区画と B 区画の調査面積 6,850m^2 のうち約 60%の 4,130m^2 で実際に巣穴カウントを行い、オオミズナギドリ及びウミツバメ類の巣穴密度を算出し換算した。また、オオミズナギドリの巣穴利用率を把握するため、CCD カメラを用いて 60 巣で巣穴内の調査を行った。

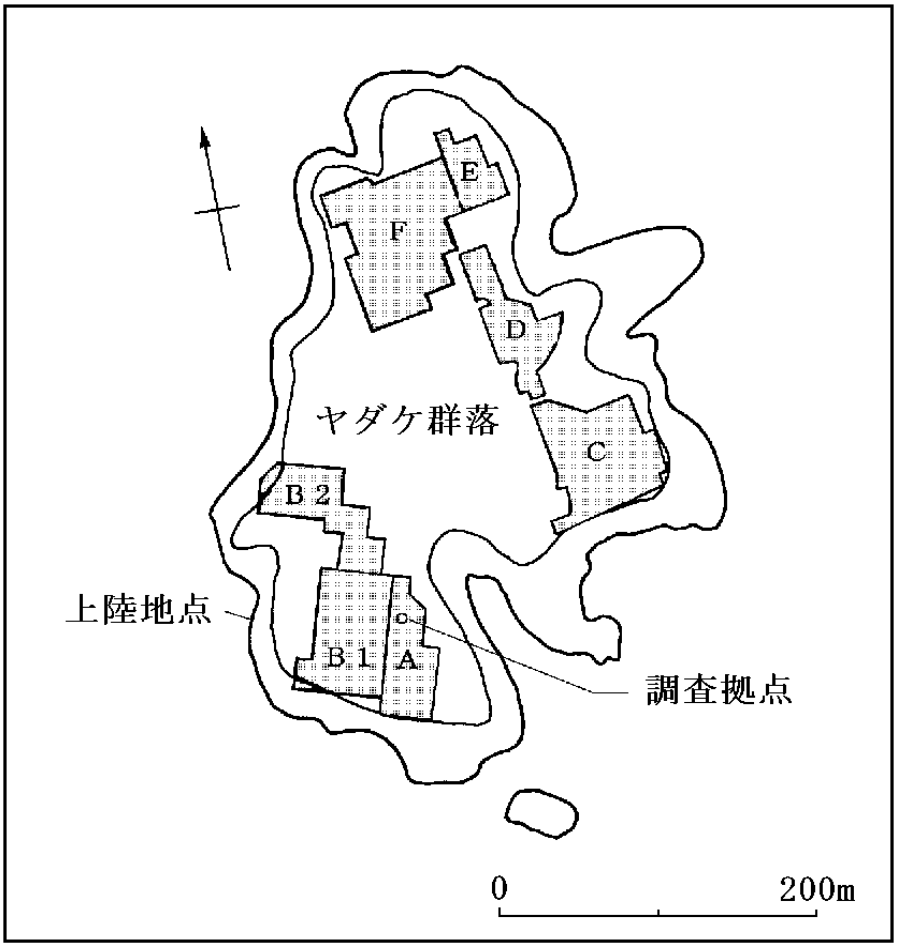


図 3-1-4-7　日出島の調査区域、2015 年はＡ及びＢ区画を調査した

その結果、A 区画と B 区画で、オオミズナギドリの巣穴 3,208 巣とウミツバメ類の巣穴 22 巣を確認した。これらの巣穴密度は、オオミズナギドリ 0.7768 巣／m^2、ウミツバメ類 0.0053 巣／m^2 となった。したがって、A 区画と B 区画から全面積へ換算した巣数は、オオミズナギドリ 5,321 巣、ウミツバメ類 36 巣となった。本調査で調査しなかった C～F 区画のオオミズナギドリ及びウミツバメ類の巣数は、A～B 区画の巣穴密度から換算した。その結果、全区画（A～F）で、オオミズナギドリは 14,507 巣、ウミツバメは 99 巣と換算された（表 3-1-4-9）。

オオミズナギドリの巣穴利用率調査では、60 巣中 28 巣（46.7%）で抱卵中、7 巣（11.7%）で成鳥のみだが抱卵の可能性が高い（卵は未確認）、5 巣（8.3%）で産座のみ確認、20 巣（33.3%）で空巣となった。この内、前者 2 つを利用巣（35 巣）とみなし、本種の巣穴利用率は 58.4%となった。ウミツバメ類の巣穴利用率は 28.6%（佐藤 未発表、1994 年調査）を用いた。これよりオオミズナギドリ及びウミツバメ類の推定つがい数は、それぞれ 8,458 つがいと 28 つがいとなった。

オオミズナギドリの推定巣穴数は 2012 年以降、若干減少していたが、本調査では 2012 年調査とほぼ同程度まで増加した（表 3-1-4-9）。ウミツバメ類の推定巣数は 2006 年以降、低い水準のままであった。

表 3-1-4-9　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	2013年	2014年	2015年
オオミズナギドリ	16,421	18,026	22,260	14,775	13,024	13,151	14,507
ウミツバメ類	2,206	265	63	138	117	8	99

1994 年は佐藤（未発表）、2006 年～2014 年は環境省自然環境局生物多様性センター（2007、2011、2013、2014、2015）を引用

⑦　生息を妨げる環境要因

・オオミズナギドリの営巣数増加にともなうウミツバメ類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、ウミツバメ類の営巣数減少の大きな要因と考えられる。また、植物の消失にともない土壌流出が進行している。東北地方環境事務所によって 2008 年に島の斜面の一部で土留めが施工されたが、老朽化によりほとんどの土留めは決壊し、土壌流出は依然進行している（写真 7）。

また、近年土壌流出によってミズナラやモミなどの大木の根が露出し枯死や倒木が顕著になっている（写真 5、6）。さらに、倒木により林床部に日が当たることで、外来種のヨウシュヤマゴボウの高密度な群落が形成され拡大していた（写真 8）。

・ネズミ類

1970 年代にドブネズミが侵入し（環境庁 1973）、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は高い。日出島は本土から約 500m と近距離にあるため、ネズミ類の再侵入に注意が必要である。

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たため（佐藤・鶴見 2003）、2006 年以降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、2015）。また、オオミズナギドリの巣穴数は、2012 年以降減少に転じ、その後横ばいである（環境省自然環境局生物多様性センター 2013、2014、2015）。A～B 区画の調査可能面積の縮小が示すように、土壌流出は進行し樹木の根や岩の露出が顕著である。さらに、倒木による林床部への日照量の増加は、林床植生に影響しヨウシュヤマゴボウの群落が拡大している。今後ヨウシュヤマゴボウを含め林床部の植生がどのように変化し、海鳥類の営巣にどのように影響を与えるかは不明だが、少なくとも倒木によって日照量の増加した林床部に幼木は定着していないため、現状では今後も土壌流出が進行すると考えられた。

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し、一定の効果を得ている（佐藤・鶴見 2003、山階鳥類研究所 2013）。また、東北地方環境事務所は、老朽化した土留めに替わり、今年度のオオミズナギドリの繁殖期終了後の 11 月頃に新たに土留め設置工事を行うことを決定した。今後もウミツバメ類及びオオミズナギドリの巣穴数と植生変化を定期的に継続してモニタリングすることで、土壌流出の影響と土留めの効果を検証する必要がある。また、ネズミ類の再侵入の可能性にも留意し、監視を継続する必要がある。

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.

環境庁 (1973) 日出島．特定鳥類等調査、p. 121-142.

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（2014）平成25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（2013）平成24年度東北地方太平洋沿岸地域自然環境調査等業務報告書.
環境省自然環境局生物多様性センター（2015）平成26年度東北地方太平洋沿岸地域生態系監視調査報告書.
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.
山階鳥類研究所（2013）「クロコシジロウミツバメの巣箱を用いた営巣地の保全（最終年）」研究報告書.平成 25 年度サントリー世界愛鳥基金助成事業.

⑩　画像記録

写真 1　日出島西面全景（2015 年 7 月 29 日）

写真 2　夜間に帰巣したオオミズナギドリ（2015 年 7 月 29 日）

写真 3　巣穴数調査（2015 年 7 月 30 日）

写真 4　巣穴数調査（2015 年 7 月 31 日）

写真 5　土壌流出によって樹木の根が露出（2015 年 7 月 31 日）

写真 6　土壌流出によって倒れたミズナラ（2015 年 7 月 30 日）

写真 7　老朽化した土留め、支柱だけが残っている（2014 年 7 月 31 日）

写真 8　近年拡大したヨウシュヤマゴボウの群落（2015 年 7 月 30 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の南東約 1.2km に位置する（図 3-1-4-8）。南北約 800m、東西約 500m、最高標高 47m、面積約 90,000m^2 の牡鹿諸島最大の無人島である（図 3-1-4-9）。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 3-1-4-9、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 3-1-4-8）。平島は、江島の西約 0.5km に位置し、面積は約 40,000m^2 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^2 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。

牡鹿諸島の全域は、南三陸金華山国定公園であったが、2015 年 3 月 31 日から三陸復興国立公園に編入された。また、県指定江ノ島列島鳥獣保護区の特別保護地区でもある。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およびウトウ繁殖地」として国の天然記念物に指定されている。

足島は、国内のウトウ繁殖地の南限である。また、オオミズナギドリも営巣しており、両種が同所的に繁殖する島は他にはない（環境庁 1973）。また、平島と笠貝島にも、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で地盤沈下（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）。モニタリングサイト 1000 海鳥調査では、2004、2007、2011 年度に足島で調査を実施した（環境省自然環境局生物多様性センター 2005、2008、2012）。また、東北地方太平洋沿岸地域生態系監視調査では、2012 年度から毎年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 2013、2014、2015）。本年調査は、これまでと同様にウトウの繁殖期後半及びオオミズナギドリの繁殖期初期にあたる 6 月上旬に調査を予定していたが、海況悪化により足島への渡島ができなかったため、6 月中旬に調査を実施した。

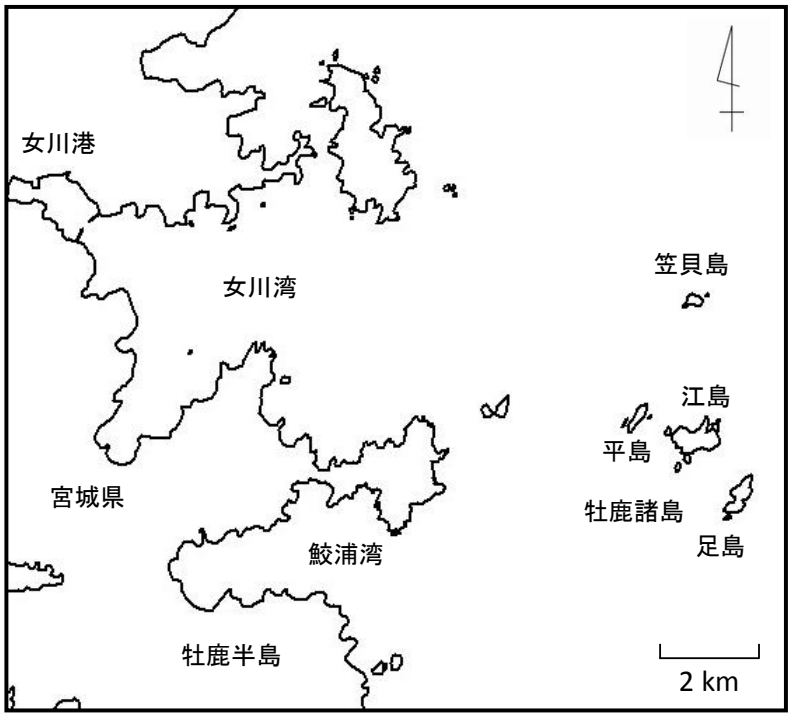


図 3-1-4-8　足島位置図

図 3-1-4-9　足島空中写真（国土地理院オルソ画像）

② 調査日程

2015年度の調査は、表3-1-4-10の日程で実施した。

表 3-1-4-10 足島調査日程（2015）

月 日	天候	時間	内 容
6月8日	晴		移動
6月9日	雨		海況及び天候悪化のため上陸延期
6月10日	晴		海況悪化のため上陸延期
6月11日	晴		海況悪化のため上陸延期、三貫島調査を調整
6月15日	晴時々雨	9:00	女川港到着
		10:30 － 11:00	女川港出港、江島港到着（女川汽船の定期船）
		11:15 － 11:30	江島港出港、足島到着、漁船を利用
		11:30 － 12:20	荷揚げ、拠点設営
		13:20 － 14:50	巣穴利用率調査の捕獲わな設置（No.６）
		16:00 － 18:00	島南側ウミネコ営巣調査
		20:00 － 1:00	捕獲わなの見回り（１時間毎）
6月16日	晴	7:00 － 10:30	島南側踏査、巣穴密度調査（No.１～６）
		11:00 － 12:30	島南側ウミネコ営巣調査
		14:00 － 19:30	島北側踏査、巣穴密度調査（No.７～14）、ウミネコ営巣調査
		20:00 － 0:00	捕獲わなの見回り（１時間毎）
6月17日	晴	5:00 － 6:00	捕獲わなの回収
		10:00 － 10:15	足島離島、江島港に戻る
		11:00 － 11:55	江島港出港、女川港到着（女川汽船の定期船）、移動

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
今野　怜　　山階鳥類研究所 協力調査員
竹丸勝朗　　山階鳥類研究所 協力調査員
小室智幸　　山階鳥類研究所 協力調査員

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 15 種を確認した（表 3-1-4-11）。このうち、足島でウトウ、オオミズナギドリ、ウミネコの繁殖を確認した。足島のウミツバメ類 3 種は、夜間に飛来する成鳥が確認されたが、繁殖は確認されていない。

表 3-1-4-11　足島観察鳥種（2015）

No.	種　名	6月15日	6月16日	備考
1	カルガモ		○	
2	キジバト		○	
3	オオミズナギドリ	○	○	
4	クロコシジロウミツバメ	○	○	
5	ヒメクロウミツバメ		○	
6	コシジロウミツバメ	○	○	
7	ゴイサギ	1		鳴声のみ
8	アマツバメ		○	
9	ウミネコ	○	○	
10	オオセグロカモメ		○	
11	ウトウ	○	○	
12	トビ	1		
13	ハシブトガラス	○	○	
14	ヒヨドリ		○	
15	メジロ	○	○	

表中の数字は観察した個体数を示す

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、図 3-1-4-10、写真 3、4）。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、2013）。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。また、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が、本調査で夜間に帰島する両種の成鳥の数は非常に少なかった。

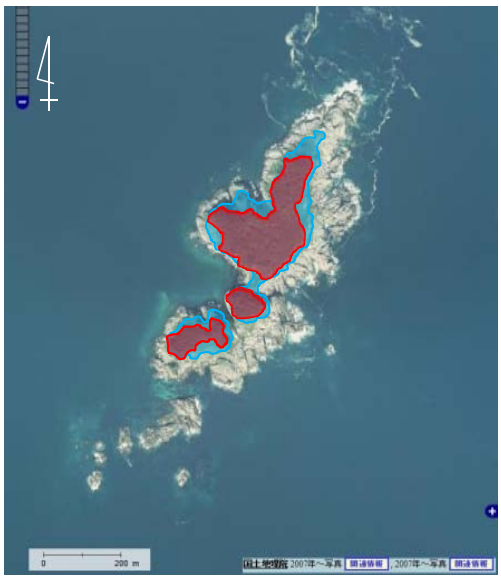


図 3-1-4-10　足島のウトウ（青、樹林外の草地・裸地）及びオオミズナギドリ（赤、樹林内）の巣穴分布域（環境省自然環境局生物多様性センター 2014 を引用）

・ウミネコ

足島の草地、裸地及び岩棚上でウミネコ成鳥及び雛（最大 20 日齢前後）を確認した（写真 5）。また、多数の雛の死体も確認されたが、死因は不明であった。足島におけるウミネコの営巣数を推定するため、50m グリッドで区切った航空写真を基に島外周を踏査し、各グリッド内のおおよその営巣範囲とウミネコ成鳥の着地個体数を記録した（図 3-1-4-11）。なお、ほとんどの巣で雛は孵化していたため、巣のカウントは行わなかった。その結果、ウミネコ成鳥の着地個体数は 15,184 羽、営巣面積は 50,625m^2 となった（図 3-1-4-11）。なお、2013 年調査では、営巣数は 33,033 巣と推定されている（環境省自然環境局生物多様性センター 2014）。

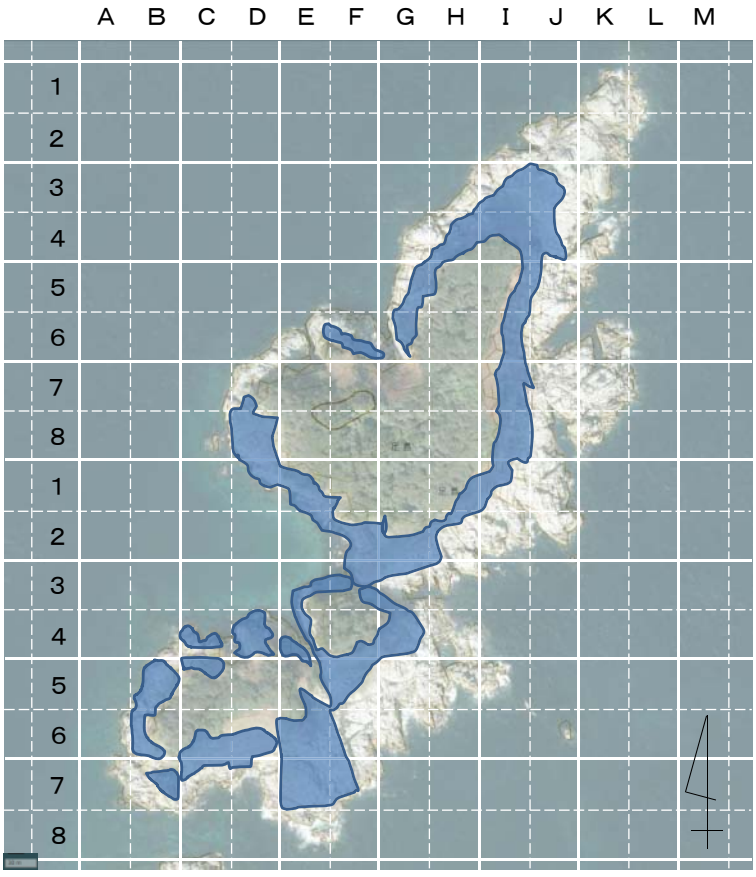


図 3-1-4-11　足島の 50m グリッド航空写真とウミネコの営巣範囲

・ウミウ

海上からの観察によって、平島において地上に近いヤブツバキの萌芽株の間にウミウの営巣を確認した。ただし、島に接近できなかったため、巣のカウントはできなかった。過去にも平島でウミウの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 2015）。

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 3-1-4-10、写真 3、4）。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 3-1-4-10 では 2 種の巣穴分布を便宜的に分けて示し、樹林内の巣穴をオオミズナギドリ、樹林外の草地・裸地をウトウとした。

2007 年及び 2013 年の調査で設定した 14 ヶ所の固定調査区（幅 4m×各 20～90m、図 3-1-4-12、写真 6～8）において、巣穴数及び植生を記録した（表 3-1-4-12）。なお、調査区 No.6 及び No.10 の終点部は、地形の変化や地滑りのため、90m から 88m 及び 55m から 50m にそれぞれ縮小した。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仮定した。植生は、目視によって優占種を記録した。

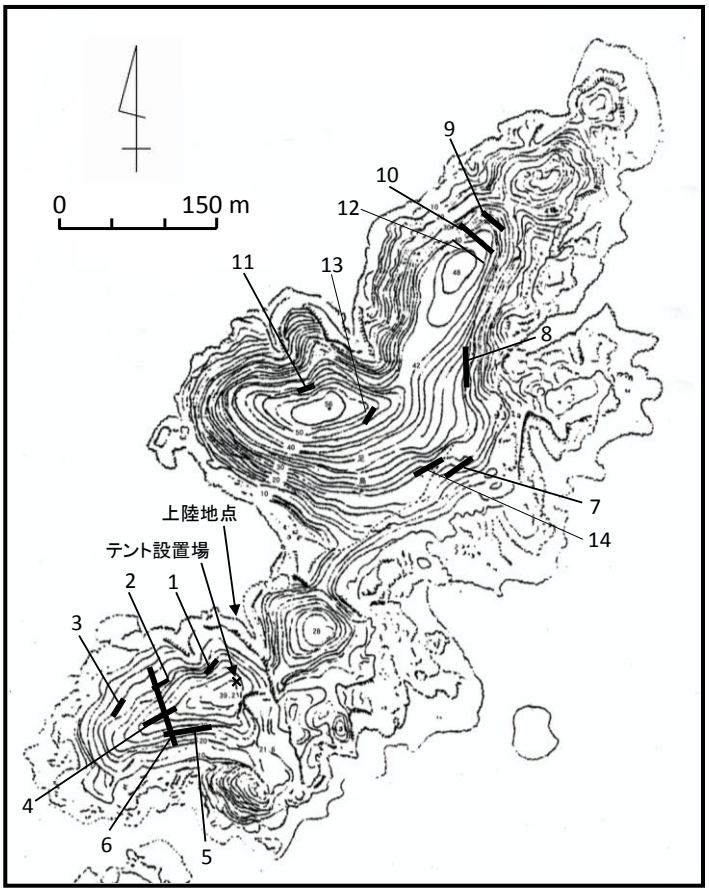


図 3-1-4-12　足島の固定調査区位置図（2015）

表 3-1-4-12　足島のウトウ及びオオミズナギドリの巣穴数と巣穴密度

調査区No.	ウトウ													植　生（2015、目視による優占植生）
	樹林外面積（m^2）	2007		2011		2012		2013		2014		2015		
		穴数	巣穴密度（巣/m^2）	穴数	巣穴密度（巣/m^2）	穴数	巣穴密度（巣/m^2）	穴数	巣穴密度（巣/m^2）	穴数	巣穴密度（巣/m^2）	穴数	巣穴密度（巣/m^2）	
1	80	84	1.05	68	0.85	61	0.76	49	0.61	52	0.65	43	0.54	オオイタドリ
2	80	118	1.48	78	0.98	75	0.94	77	0.96	88	1.10	83	1.04	オオイタドリ
3	80	79	0.99	70	0.88	76	0.95	70	0.88	81	1.01	79	0.99	コヌカグサ、裸地
4	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－		ヤブツバキ林、林床は主に裸地
5	200	240	1.20	192	0.96	188	0.94	174	0.87	165	0.83	169	0.85	アシ
6	196（198）	197	1.09	174	0.97	145	0.73	165	0.84	155	0.79	153	0.78	ヤブツバキ林、林床は裸地、林外はオオイタドリ、アシ、裸地
7	120	104	0.87	156	1.30	129	1.08	130	1.08	109	0.91	102	0.85	オオイタドリ
8	200	180	0.90	238	1.19	240	1.20	251	1.26	234	1.17	218	1.09	オオイタドリ
9	120	93	0.78	97	0.81	82	0.68	89	0.74	80	0.67	75	0.63	オオイタドリ
10	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－		ヤブツバキ林、林床は裸地、林外はオオイタドリ
11	80	25	0.31	27	0.34	32	0.40	28	0.35	36	0.45	26	0.33	オオイタドリ
12	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－		ヤブツバキ林、林床は裸地、テイカカズラ
13	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－		ヤブツバキ林、林床は裸地、テイカカズラ
14	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－		ヤブツバキ林、林床は裸地
計	1156（1158）	1120	0.98	1100	0.96	1028	0.89	1033	0.89	1000	0.87	948	0.82	

調査区No.	オオミズナギドリ													植　生（2015、目視による優占植生）
	樹林内面積（m^2）	2007		2011		2012		2013		2014		2015		
		穴数	巣穴密度（巣/m^2）	穴数	巣穴密度（巣/m^2）	穴数	巣穴密度（巣/m^2）	穴数	巣穴密度（巣/m^2）	穴数	巣穴密度（巣/m^2）	穴数	巣穴密度（巣/m^2）	
1	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	オオイタドリ
2	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	オオイタドリ
3	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	コヌカグサ、裸地
4	120	50	0.42	31	0.26	41	0.34	32	0.27	35	0.29	35	0.29	ヤブツバキ林、林床は主に裸地
5	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－			アシ
6	156（162）	81	0.45	47	0.26	85	0.52	78	0.50	84	0.54	65	0.42	ヤブツバキ林、林床は裸地、林外はオオイタドリ、アシ、裸地
7	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－			オオイタドリ
8	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－			オオイタドリ
9	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－			オオイタドリ
10	200（220）	98	0.45	70	0.32	82	0.37	71	0.36	87	0.44	70	0.35	ヤブツバキ林、林床は裸地、林外はオオイタドリ
11	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－			オオイタドリ
12	160	－	－	－	－	－	－	23	0.14	29	0.18	22	0.14	ヤブツバキ林、林床は裸地、テイカカズラ
13	80	－	－	－	－	－	－	0	0.00	1	0.01	0	0.00	ヤブツバキ林、林床は裸地、テイカカズラ
14	120	－	－	－	－	－	－	10	0.08	9	0.08	7	0.06	ヤブツバキ林、林床は裸地
計	836（502）	229	0.44	148	0.28	208	0.41	214	0.26	245	0.29	199	0.24	

面積の括弧内の数字は 2012 年以前の調査区面積、2007 年から 2014 年は環境省自然環境局生物多様性センター（2008、2012、2013、2014、2015）を引用

本調査では、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、調査区内で樹林と草地・裸地が混在する No.6 の南北の両境界部（各 6m×16m、図 3-1-4-13）でカウントされた 53 巣穴のうち、49 巣穴（樹林内 11 巣、草地・裸地 38 巣）に捕獲罠（奥

行 82cm のネットを巣穴に挿入し、底を抜いたポリ鉢で巣穴入口にネットを固定、写真 9、10）を設置し、帰島したオオミズナギドリ及びウトウの成鳥を捕獲した（写真 11）。6 月 15、16 日の両日 20:00 から翌 05:00 まで捕獲罠を設置し、1～2 時間ごとに見回りを行い鳥の有無を記録した。その結果、樹林内の 2 巣でオオミズナギドリが 1 羽ずつ（4.1%）、草地・裸地の 1 巣でウトウ 1 羽（2.0%）がそれぞれ捕獲されたにとどまった。本調査時期に夜間に帰島するオオミズナギドリ及びウトウは非常に少なかったことから、捕獲数も少なくなったと考えられた。なお、帰島するオオミズナギドリの個体数は日によって変動することが知られている（佐藤 未発表データ）。捕獲された鳥はネット内部でじっとして動かず（写真 11）、また鳥が捕獲されなかった巣でも罠がずれたり外されたりすることはなかった。そのため、本調査で使用した捕獲罠は安全に鳥を捕獲でき、かつ鳥に回避されることのない有効な捕獲罠であると考えられた。

本調査では、上述のように捕獲罠による捕獲数が少なかったため、2012 年の調査から得られた境界部における両種の巣穴利用割合（オオミズナギドリ 23.3%、ウトウ 6.7%、空巣あるいは不明巣 70%、環境省自然環境局生物多様性センター 2013）の内、「空巣あるいは不明巣 70%」を除外し、境界部の巣穴をオオミズナギドリ 78%、ウトウ 22%で占有されていると換算して区分した。その結果、調査区 No.6 の南北の両境界部（各 4m×16m）でカウントされた 53 巣穴は、オオミズナギドリ 41 巣（78%）とウトウ 12 巣（22%）と換算され、樹林内外の巣穴数（樹林内 24 巣、同外 141 巣）にそれぞれ加算された（図 3-1-4-13、表 3-1-4-12）。

両種の全 14 調査区の巣穴密度は、ウトウ 0.82 巣／m^2（948 巣）、オオミズナギドリ 0.24 巣／m^2（199 巣）となった。ウトウの巣穴密度は調査を開始した 2007 年以降減少傾向にあったが本調査ではこれまでの最低を記録した（0.82 巣／m^2、表 3-1-4-12）。オオミズナギドリは 2014 年度（0.29 巣／m^2、245 巣、表 3-1-4-12）と比較して大きくは減らなかったが最低を記録した。

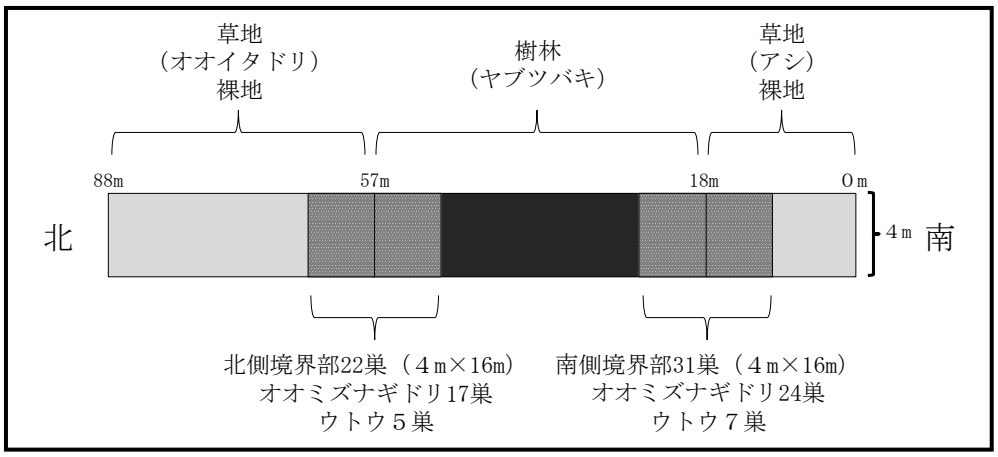


図 3-1-4-13　調査区 No.6（4m×88m）の概要図

ウトウの推定巣穴数

前々回 2013 年調査から、足島におけるウトウの営巣可能と考えられる草地及び裸地の面

積は 24,893m^2 と推定された（環境省自然環境局生物多様性センター 2014）。この営巣可能面積と固定調査区の平均巣穴密度 0.82 巣／m^2 から、ウトウの総巣穴数は 20,412 巣と推定された。同方法によって得られた 2014 年調査の推定巣数 21,657 巣と比較して約 5.7%減少した。なお、この推定巣穴数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に注意する必要がある。

オオミズナギドリの推定巣穴数

前々回 2013 年調査から、足島におけるオオミズナギドリの営巣可能と考えられる樹林面積は、巣穴密度の高い島南西部 2 ヶ所の 14,122m^2 と、巣穴密度の低い北東部の 38,977m^2 と推定された（環境省自然環境局生物多様性センター 2014）。したがって、本調査では、島南西部の調査区 No.4 と No.6 の平均巣穴密度 0.36 巣／m^2 と、北東部の調査区 No.10 と No.12～14 の平均巣穴密度 0.14 巣／m^2 を、それぞれの樹林の営巣可能面積に乗じて巣穴数を推定した。その結果、オオミズナギドリの総巣穴数は、島南西部で 5,084 巣、北東部で 5,457 巣の合計 10,541 巣と推定された。同方法によって得られた 2014 年調査の推定巣数 12,947 巣と比較して、島北東部の減少が影響し約 18.6%減少した。なお、この推定巣穴数にはウトウの巣穴がいくらか含まれている可能性に注意する必要がある。

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。本調査で海岸線のほとんどが草で覆われており、津波等の影響は顕著でなかった。しかし、足島西側岩頭では標高 30 から 40m の断崖上部で塩害によるハイビャクシンの枯損が顕著であった。

・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、環境省自然環境局生物多様性センター 2015）。本調査でも、拠点近くで夜間にドブネズミが少なくとも 8 頭確認された。6 月 16 日の夜間に、コシジロウミツバメを捕食しているドブネズミが 5 回観察された。また、ドブネズミによる海鳥類の捕食の有無を明らかにするため、ドブネズミ 8 頭を捕獲し、山階鳥類研究所において解剖後、胃内容分析を行った（写真 12）。その結果、8 頭中 4 頭の胃から鳥類の羽が確認された（写真 13、富田ら 未発表データ）。これらの羽の中には幼綿羽も含まれており、調査時期からウトウ雛の可能性が考えられた。なお、踏査中に食害されたウミネコ成鳥 1 羽、ウミネコ雛 9 羽、コシジロウミツバメ成鳥 1 羽、ウトウ雛 1 羽の死体を確認した（写真 14）。

⑨　環境評価

2011 年 3 月 11 日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、ウトウの営巣地に対する土壌流失の影響は少ないと考えられた。前回 2014 年調査に続いて本調査でも、島の一部で樹木への塩害が進行している範囲が確認された。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。

本調査では、足島に生息するドブネズミがコシジロウミツバメ（夜間に飛来、生息及び繁殖状況は不明）及びウトウ雛を捕食していることが確認された。前回 2014 年調査でも、ドブネズミによるコシジロウミツバメ及びオオミズナギドリの捕食が DNA 分析によって確認されている（富田ら 未発表データ）。移入種のネズミ類（ドブネズミやクマネズミ）による海鳥類の捕食被害は、世界的に報告されており、個体数減少の大きな原因となっている（Mulder et al. 2011）。特に巣穴営巣性の雛や卵は捕食されやすく、個体群への影響は大きい。足島で繁殖するオオミズナギドリ及びウトウへの影響は不明だが、本調査から足島のウトウの巣穴数は徐々に減少傾向にあり、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（竹丸 未発表データ）。これらの直接的な原因は不明だが、ドブネズミによる捕食被害も原因のひとつとして考えられる。そのため、今後も継続して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注意深く行う必要がある。また、牡鹿諸島内の海鳥類が繁殖する平島や笠貝島でも上陸調査を行い、海鳥類の生息状況を調べることが望ましい。

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.

環境省自然環境局生物多様性センター (2013) 平成 24 年度 東北地方太平洋沿岸地域自然環境調査等業務報告書.

環境省自然環境局生物多様性センター (2014) 平成 25 年度 東北地方太平洋沿岸地域生態系監視調査報告書.

環境省自然環境局生物多様性センター (2015) 平成 26 年度 東北地方太平洋沿岸地域生態系監視調査報告書.

Mulder, C. P. H., Anderson, W. B. Towns, D. R. & Bellingham, P. J. (eds.) 2011. *Seabirds Islands, Ecology, Invasion, and Restoration.* Oxford Unversity Press, Oxford.

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（2015 年 6 月 15 日）

写真 2　足島の北側、上部は照葉樹に覆われている（2015 年 6 月 15 日）

写真 3　樹林内のオオミズナギドリの巣穴（矢印、2015 年 6 月 16 日）

写真 4　ウトウの巣穴が分布する草地（2015 年 6 月 15 日）

写真 5　足島北部のウミネコ営巣地（2015 年 6 月 16 日）

写真 6　固定調査区 No. 1、人の背丈以上に成長したオオイタドリ群落
（2015 年 6 月 16 日）

写真 7　固定調査区 No.3、裸地とコヌカグサ群落（2015 年 6 月 16 日）

写真 8　固定調査区 No.4、ツバキ林内で林床植生は裸地（2015 年 6 月 16 日）

写真 9　オオミズナギドリ及びウトウの捕獲罠、奥行 82 cmのネットを
ポリ鉢で固定（2015 年 10 月 2 日）

写真 10　巣穴に設置した捕獲罠（2015 年 6 月 17 日）

写真 11　捕獲罠で捕獲されたウトウ成鳥（2015 年 6 月 15 日）

写真 12　足島のドブネズミ、胃内容分析のため捕殺（2015 年 6 月 16 日）

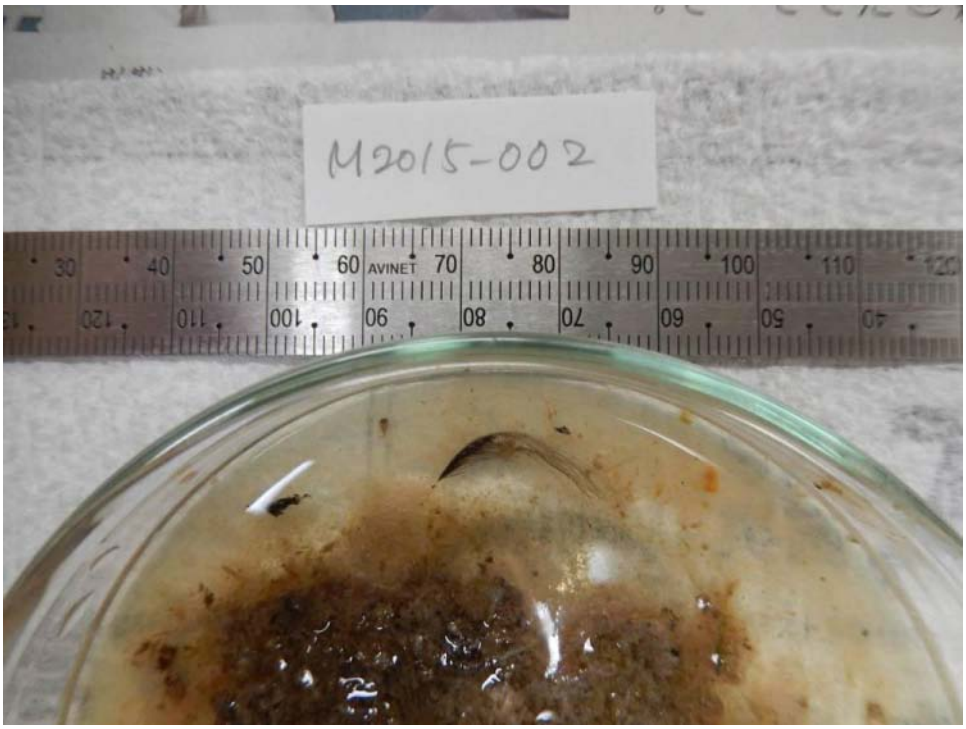


写真 13　ドブネズミの胃内容物、鳥類の羽が含まれる（2015 年 8 月 21 日）

写真 14　捕食された巣立ち直前のウトウ雛の死体、捕食者は不明

（2015 年 6 月 16 日）

4. 調査結果のとりまとめ（総括）

ここでは、過年度までの生態系監視調査（平成 24 年度～平成 26 年度）の成果を踏まえ、震災前から平成 27 年度までに得られた、干潟、アマモ場、藻場、海鳥の調査結果について、調査方法の違いなどから多くの生態系については「震災の影響」と「震災以降の変化」の 2 期間に分けて整理、比較してとりまとめを行った。

「震災の影響」は震災の前後でどのような変化がみられたのかを、震災前に実施された基礎調査（藻場・干潟調査）やモニタリングサイト 1000 海鳥調査の結果と震災後の生態系監視調査（主に平成 24 年度）の結果とを比較したものである。また、「震災以降の変化」は平成 24 年度から今年度までの生態系監視調査の結果を比較したものである。

4.1. 干潟

干潟生態系では、本調査で実施した 16 箇所の干潟について、震災の影響及び震災以降の変化状況をとりまとめた。干潟生態系のとりまとめにあたっては、第 7 回基礎調査、生態系監視調査の結果が、サイト間で種の同定精度に違いがあるため、比較しやすくするために出現した種について調査者らの意見を踏まえて全種リストを整理した（出現種リスト、参考資料 3 参照）。本稿ではこの整理した出現種リストに基づき分類を統一して調査成果をとりまとめた。また、結果を視覚的に把握しやすいようにするために、レーダーチャートを活用した。なお、レーダーチャートの概要は、以下の通りである。

「震災の影響」をみるために作成したレーダーチャート（4 指標）
①底生動物の出現種数：第 7 回基礎調査（干潟調査）と生態系監視調査の定性調査で確認された種数
②震災前との共通種数：震災後最初の調査で確認された種のうち、第 7 回基礎調査（干潟調査）で出現した種との共通種数
③ヨシ原面積：調査地のヨシ原の面的な大きさの変化の程度について、厳密な面積データがないことから専門家へのヒアリングを踏まえて基準点からの相対値で示したもの
④干潟面積：調査地の干潟の面的な大きさの変化の程度について専門家へのヒアリングを踏まえて基準点からの相対値で示したもの

ここでは、震災前の調査である第 7 回基礎調査（干潟調査）の結果を、レーダーチャートの各指標の軸の基準点（中心）とし、震災後最初の調査結果を基準点（中心）からの相対値で示すことで震災の影響をまとめた。

「震災以降の変化」をみるために作成したレーダーチャート（4 指標）
①底生動物の出現種数：定性調査と定量調査で確認された総種数
②底生動物の個体数密度：定量調査で出現した底生動物の個体数密度
③ヨシ原規模：調査地のヨシ原の面的な大きさの変化の程度について専門家へのヒアリングを踏まえて基準点からの相対値で示したもの
④干潟規模：調査地の干潟の面的な大きさの変化の程度について専門家へのヒアリングを踏まえて基準点からの相対値で示したもの

ここでは、基本的に震災後最初に実施した平成 24 年度の調査結果を、レーダーチャートの各指標の軸の基準点（中心）とし、それ以降の調査結果を基準点（中心）からの相対値で示すことで震災以降の変化状況をまとめた。

本調査で実施した 16 箇所の干潟について、各サイトの地理的特徴、干潟タイプ、地震及び津波による攪乱を表 4-1-1 に整理した。16 箇所の干潟のうち、最も地震による津波及び地盤地下の攪乱の影響を受けたのは鵜住居川（津波浸水高：14.7m）と万石浦（地盤沈下量：89 cm）であった。このような津波や地盤沈下の影響によって第 7 回基礎調査（干潟調査）で実施した調査地で多くの干潟やヨシ原が消失し、底生動物の生息場所が失われた。

表 4-1-1　各サイトにおける地理的特徴等及び地震、津波による攪乱状況

調査サイト	地域	干潟タイプ	2011年3月11日津波浸水高（m）	2011年3月地盤沈下量（cm）	2012年地盤沈下量（cm）	2013年地盤沈下量（cm）	2014年地盤沈下量（cm）	2015年地盤沈下量（cm）
小川原湖湖沼群（鷹架沼）	下北半島	河口干潟	3.3	1	4	5	5	5
小川原湖湖沼群（高瀬川）	下北半島	河口干潟	3.9	1	4	5	5	5
津軽石川河口	三陸海岸北部	前浜干潟	11.2	−35	−45	−43	−42	−39
織笠川河口	三陸海岸北部	前浜干潟	8	−49	−56	−55	−53	−50
鵜住居川	三陸海岸北部	河口干潟	14.7	−54	−54	−50	−46	−43
小友浦	三陸海岸南部	前浜干潟	13.2	nd	−64	−59	−54	−50
長面浦	三陸海岸南部	潟湖干潟	3.6	nd	−75	−68	−61	−55
北上川河口	三陸海岸南部	河口干潟	2	nd	−75	−68	−61	−55
万石浦	仙台湾	潟湖干潟	1.1	−89	−74	−66	−59	−53
松島湾	仙台湾	前浜干潟	4.3	nd	−23	−16	−11	−7
蒲生	仙台湾	潟湖干潟	8.6	nd	−23	−16	−11	−7
井土浦	仙台湾	潟湖干潟	9.1	−26	−17	−12	−7	0
広浦	仙台湾	潟湖干潟	6.3	−26	−17	−12	−7	0
鳥の海	仙台湾	潟湖干潟	6.2	−22	−15	−12	−8	−5
一宮川	九十九里浜	河口干潟	3.5	−7	0	1	0	0
夷隅川	房総半島東岸	潟湖干潟	5.5	−6	0	2	3	4

津波浸水高：津波の標高（m）（原口・岩松、2013）、地盤沈下量：基準点における標高の変動量（cm）（国土地理院）を示す。nd：データなしを示す。津波浸水高及び地盤沈下量の値についてはサイト最寄りのデータを用いた。

第 7 回基礎調査（干潟調査）及び生態系監視調査（平成 24 年度から平成 27 年度）における定性調査（定量調査の出現種は含めない）で確認された底生動物の種数を、震災前との共通種と非共通種とに区別して示した（図 4-1-1）。ただし、非共通種については、各年度（2012、2013、2014、2015）において新規に確認された種と、2012 年以降の再出現種（図 4-1-1 ではその他に分類）に区別して示した（ただし、鷹架沼、高瀬川、長面浦、北上川河口、蒲生、広浦、一宮川、夷隅川では 2013 年の調査は実施していない）。

4.1.1. 震災前後の出現種数

震災前との比較可能な 15 サイト（震災後に新たに干潟となった小友浦は除く）のうち、広浦、一宮川、夷隅川を除く 12 サイトでは震災前に比べて 2012 年には種数が減少していた（図 4-1-1）。震災前に最も多くの種数が確認されていた松島湾では 64 種から 48 種に減じた。また、各サイトにおいて震災前に確認されていた種が、震災後の 2012 年にどの程度出現していたかをみると（震災前との共通種）、多くのサイトで震災前の半数程か、それ以下となっていた。しかし、震災前との共通種は 2013 年以降、いくつかのサイトでは、徐々に増えていた（図 4-1-1）。さらに、いずれのサイトにおいても、各調査年度で底生動物の新規確認が生じており、半数以上のサイトで 2012 年から 2015 年にかけて総種数は増加傾向が見られた。なお、北上川河口のみ 2012 年（16 種）よりも 2015 年時点（13 種）の種数が少なかった。

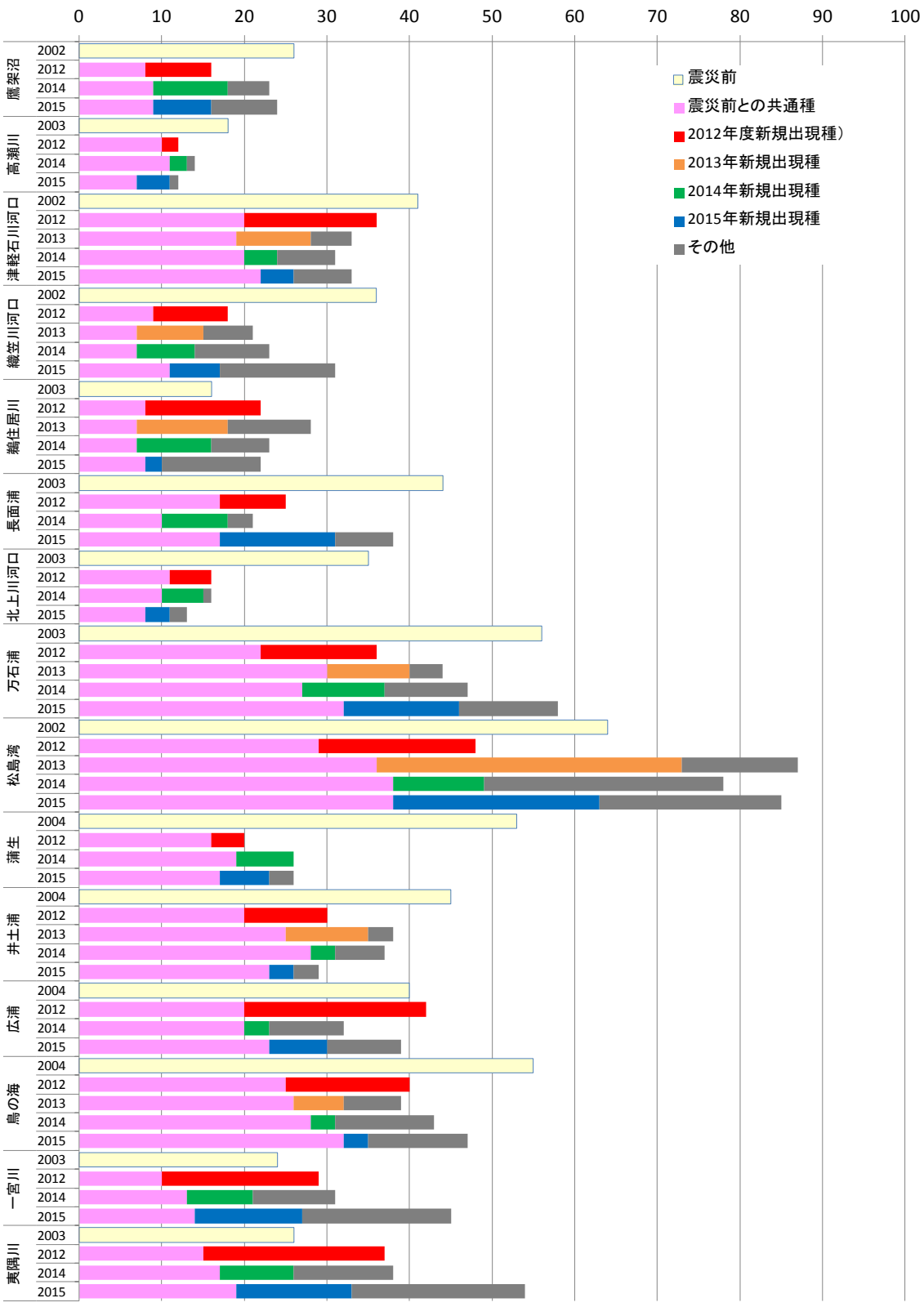


図 4-1-1　各サイトにおける底生動物出現種数の震災前後における比較。震災前は第 7 回基礎調査（干潟）のデータ、震災後は生態系監視調査のデータ（定性調査における出現種数）を用いた。鷹架沼、高瀬川、長面浦、北上川河口、蒲生、広浦、一宮川、夷隅川では 2013 年の調査は実施していない。

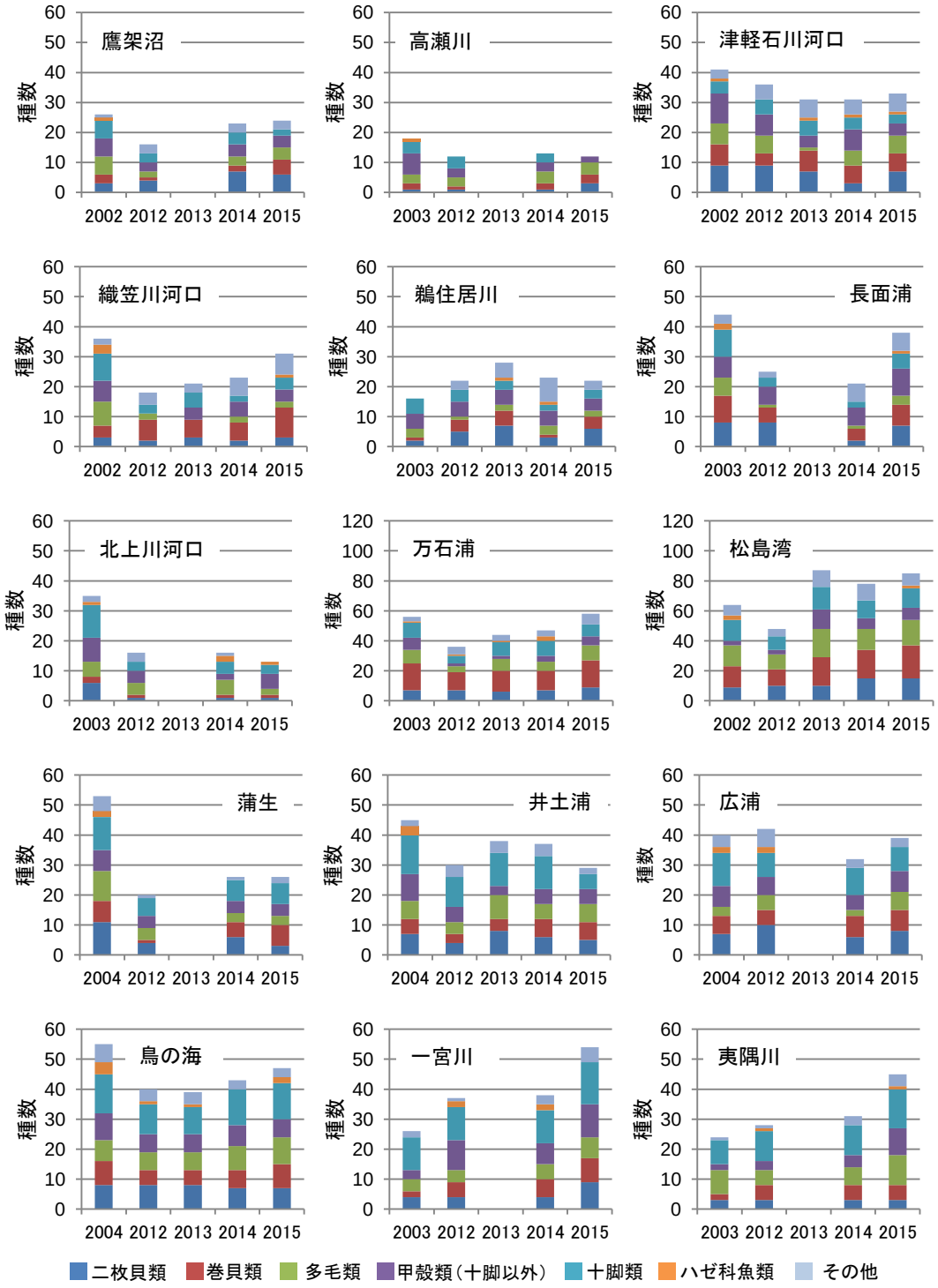


図 4-1-2　各サイトにおける分類群別の出現種数の震災前後における変化。震災前は第 7 回基礎調査（干潟）のデータ、震災後は生態系監視調査のデータ（定性調査における出現種数）を用いた。鷹架沼、高瀬川、長面浦、北上川河口、蒲生、広浦、一宮川、夷隅川では 2013 年の調査は実施していない。

万石浦（2012 年は 56 種→2015 年は 58 種）、松島湾（64 種→85 種）、一宮川（24 種→45 種）、夷隅川（26 種→54 種）では、2015 年時点で震災前よりも多くの種が確認された。

次に、各サイトの震災前後における種数の変化を、分類群別（二枚貝類、巻貝類、多毛類、十脚類を除く甲殻類、十脚類、ハゼ科魚類、その他）に区別して図 4-1-2 に示した。

図から、織笠川河口では 2012 年に甲殻類（十脚類以外）が見られず、また、北上川河口の二枚貝類、蒲生の巻貝類、鷹架沼、織笠川河口、長面浦、万石浦の多毛類、北上川河口の十脚類などで種数が減少していたことが確認できるが、全体的には、いずれのサイトにおいても特定の分類群が全く見られなくなるといったことはなく、震災以降も、各サイトにおいて底生動物の主要な分類群（二枚貝類、巻貝類、多毛類、十脚類、十脚類以外の甲殻類）は出現していることが明らかである。

ところで、震災により、第 7 回基礎調査（干潟調査）で設定した調査地点の干潟やヨシ原が消失し生息場所が失われたことなどから、震災後においては調査地点数が減少していたサイトが多い。このため、震災前後での単純な比較は難しいが、震災後の 2012 年には出現種数が減少したサイトが多かった。

4.1.2. 震災以降の変化状況

震災以降（2012 年～2015 年）の変化状況を生態系監視調査（定性調査及び定量調査）の結果にもとづいてまとめた。図 4-1-3～4-1-6 には、種数（定量調査と定性調査における総出現種数、ただし、2015 年は定性調査のみが実施された）、各分類群（二枚貝類、巻貝類、多毛類、甲殻類、その他）の種数、平均密度（個体数/㎡）、多様度指数（H'）、均等度指数（J'）の経年変化を示した。ただし、多様度指数には Shannon-Wiener の H'、均等度指数（種組成の均等さ）には Pielou の均衡度指数 J'を用いた（宮下・野田、2003）。

各サイトにおける定性調査と定量調査で出現した総種数（種の豊富さ）をみると（2012 年～2014 年）、半数以上のサイトで増加傾向にあった（図 4-1-3～4-1-6 左側の図）。一方、長面浦、北上川河口、広浦サイトでは若干減少していた。蒲生干潟の種数は増加傾向にあった大規模なヨシ原消失のためか、震災前に見られたヨシ原を好む種（ヒナタムシヤドカリカワザンショウ、イトメ、クロベンケイガニ）等は全ての年で確認されなかった。種数の多かった松島湾、井土浦サイトでは、2012 年から 2013 年にかけて種数が多くなったが 2014 年になると若干減少した。また、2015 年の定性調査でも多くの種が観察された。一方、各サイトにおいて定量調査で採集された底生動物全体及び各分類群（二枚貝類、巻貝類、多毛類、甲殻類）の平均密度（個体数/㎡）では（図 4-1-3～4-1-6 中央の図）、増加傾向にあるサイトは津軽石川河口、小友浦、長面浦、蒲生、一宮川、夷隅川の 6 サイトで、残りのサイトは同程度の平均密度で推移もしくは減少していた。

多様度指数（H'）をみると（図 4-1-3～4-1-6 右側の図）、全種数（種の豊かさ）と同様の傾向がみられた（例えば、鷹架沼、高瀬川など）。一方で、長面浦や夷隅川では、特定の種（例えば、モクズヨコエビ科の端脚類やニッポンドロソコエビ）が多く出現したため、平均密度が高くなっても均等度指数（J'）が下がり、多様度指数（H'）が低下しているサイトもみられた。

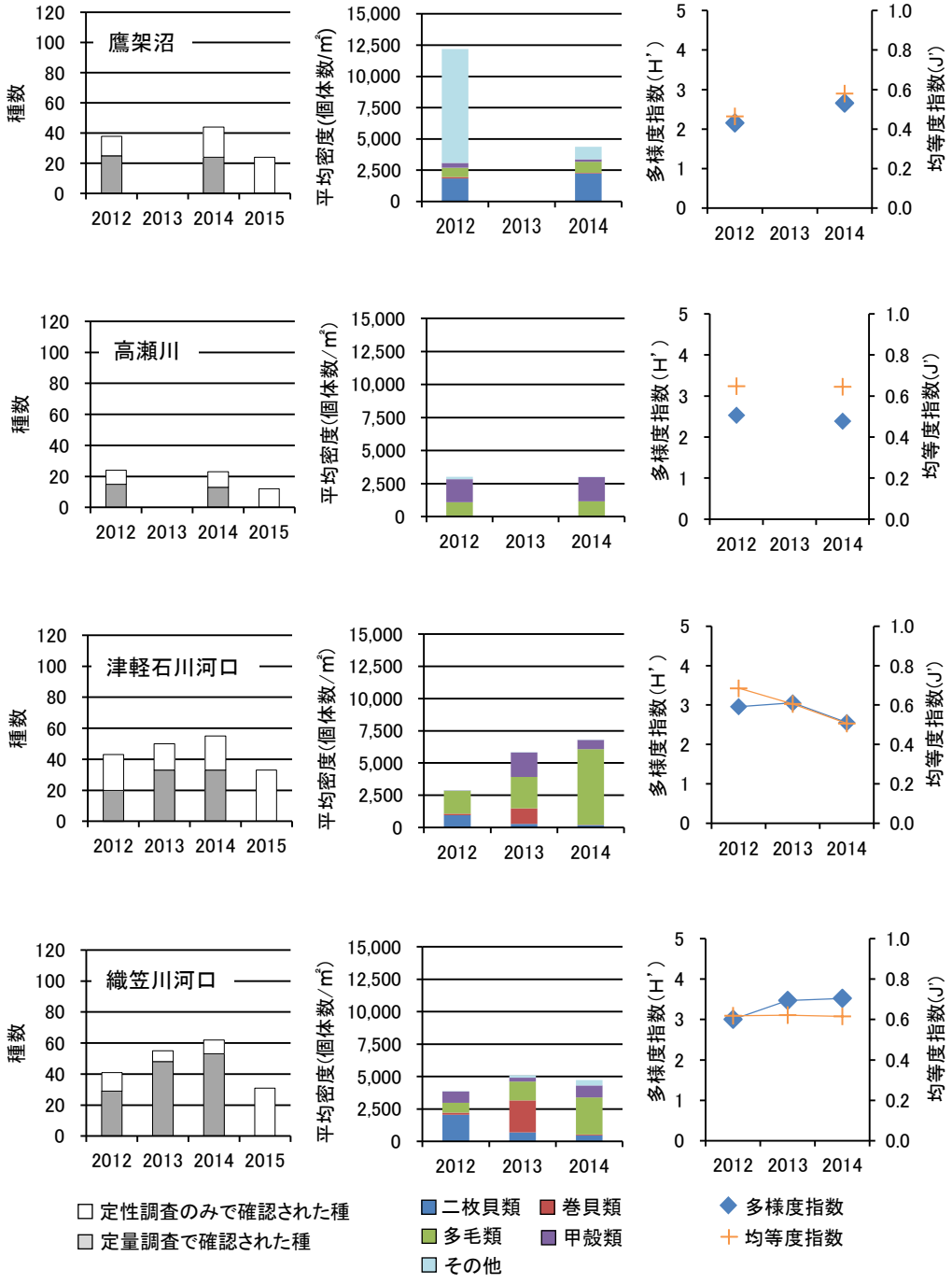


図 4-1-3　鷹架沼、高瀬川、津軽石川河口、織笠川河口における種数（定量調査と定性調査）、各分類群（二枚貝類、巻貝類、多毛類、甲殻類）の平均個密度（個体数/㎡）、多様度指数（H'）、均等度指数（J'）の経年変化。鷹架沼、高瀬川では 2013 年の調査は実施していない。

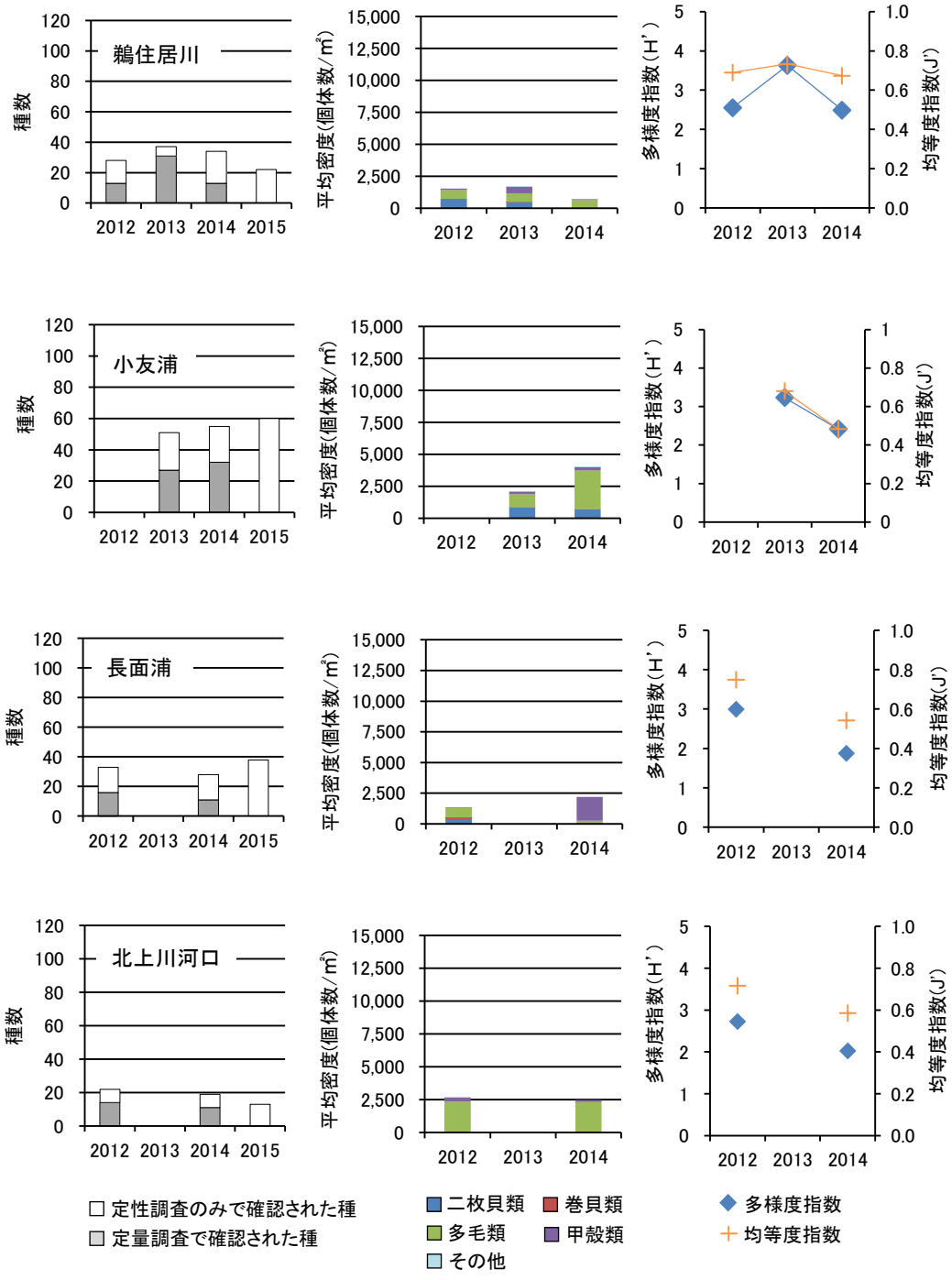


図 4-1-4　鵜住居川、小友浦、長面浦、北上川河口における種数（定量調査と定性調査）、各分類群（二枚貝類、巻貝類、多毛類、甲殻類）の平均個密度（個体数/㎡）、多様度指数（H'）、均等度指数(J')の経年変化。小友浦では 2012 年、長面浦、北上川河口では 2013 年の調査は実施していない。

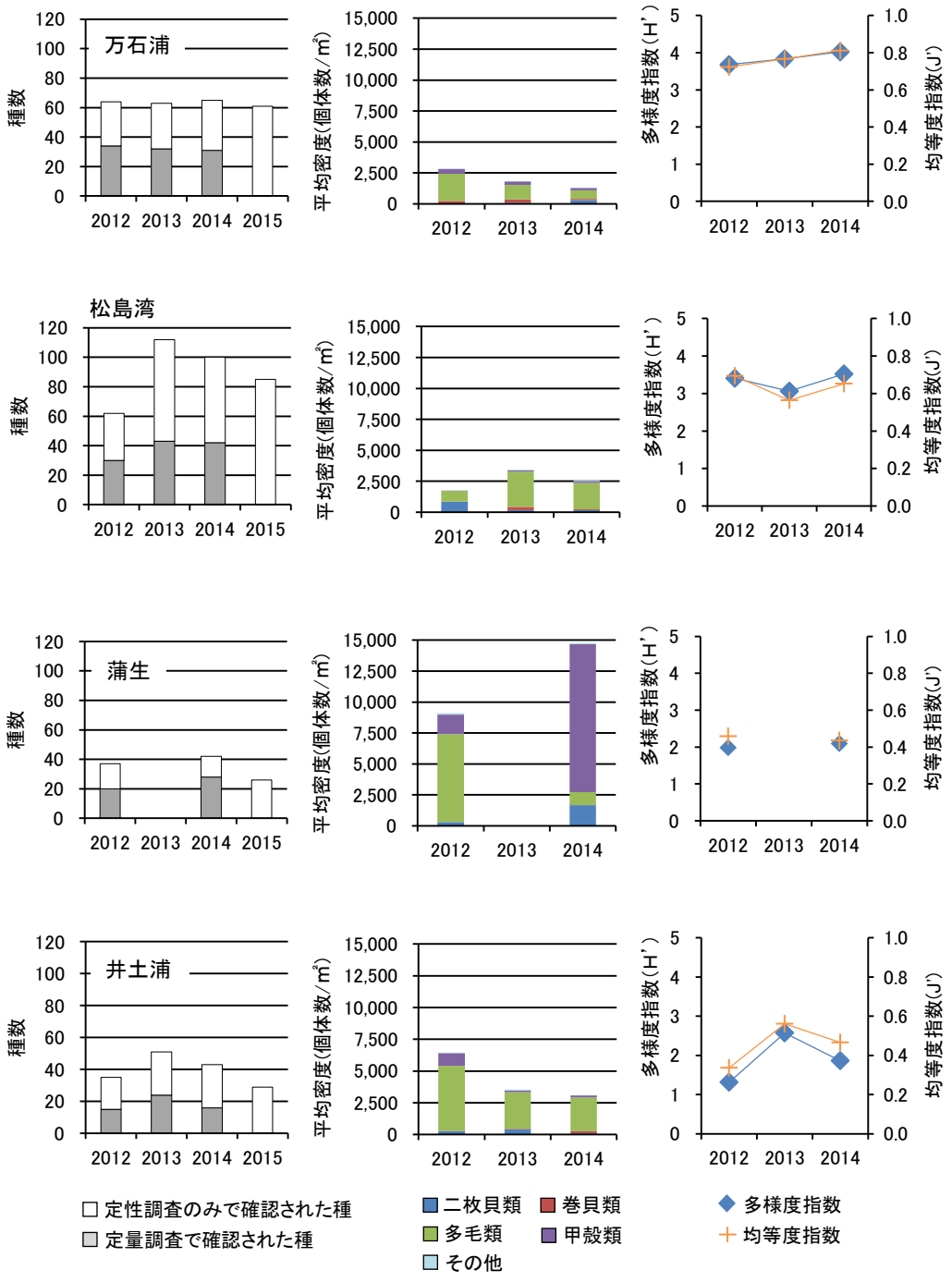


図 4-1-5　万石浦、松島湾、蒲生、井土浦における種数（定量調査と定性調査）、各分類群（二枚貝類、巻貝類、多毛類、甲殻類）の平均個密度（個体数/㎡）、多様度指数（H'）、均等度指数(J')の経年変化。蒲生では 2013 年の調査は実施していない。

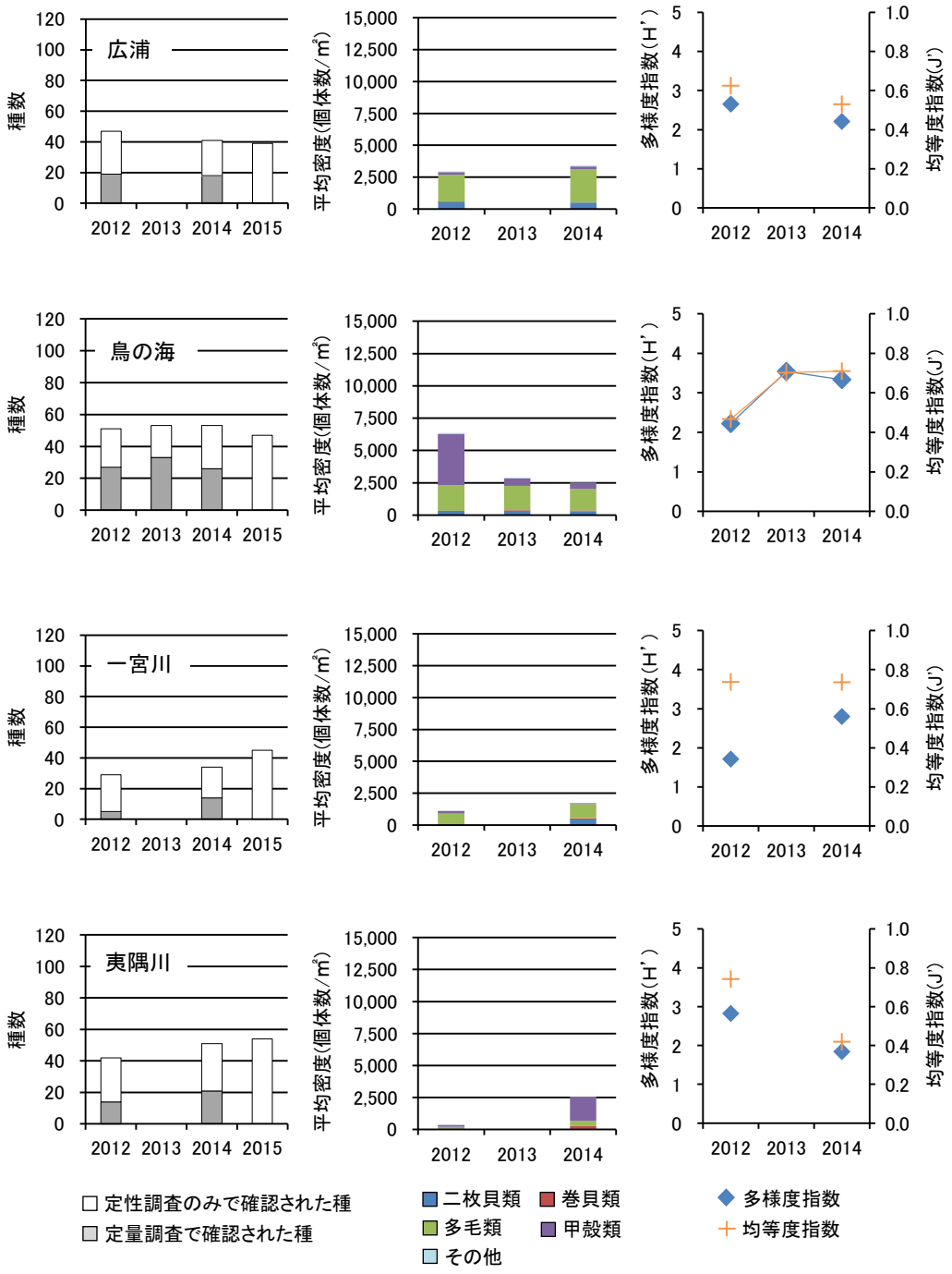


図 4-1-6　広浦、鳥の海、一宮川、夷隅川における種数（定量調査と定性調査）、各分類群（二枚貝類、巻貝類、多毛類、甲殻類）の平均個密度（個体数/㎡）、多様度指数（H'）、均等度指数(J')の経年変化。広浦、一宮川、夷隅川では 2013 年の調査は実施していない。

なお、各サイトの各ポイントにおける、底生動物の出現状況（平均密度(個体数/㎡)、多様度指数（H'）、均等度指数(J')、主要な各分類群（二枚貝類、巻貝類、多毛類、甲殻類）の平均数密度(個体数/㎡)の経年変化）等の指標については、参考資料 3 の干潟調査（参考情報）に掲載した。

4.1.3. 生物群集の類似性

震災前後において各サイトの群集組成がどのように変化したかを把握するために、各サイトで確認された出現種の在・不在データ（第 7 回基礎調査の結果と生態系監視調査の定性調査の結果）を利用して、生物群集の類似性にもとづき nMDS（非計量多次元尺度構成法）でマッピングを行った（図 4-1-7）。

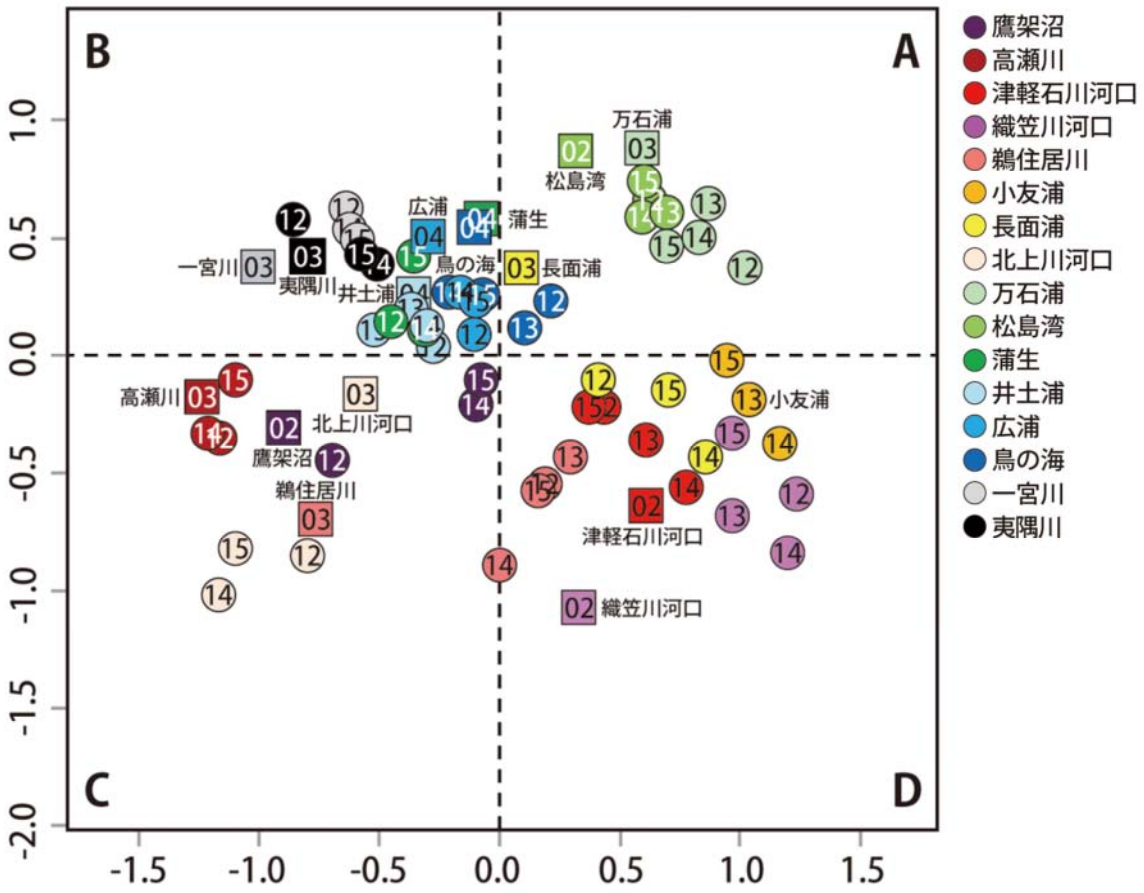


図 4-1-7　各サイトの底生動物群集組成の経年変化。nMDS（非計量多次元尺度構成法）により作図した（距離の尺度として Jaccard 指数を用いた）。□は震災前の第 7 回基礎調査（干潟調査）、〇は生態系監視調査の定性調査を示す。各記号内の数字は西暦下 2 桁を示している。全調査機会を通して出現頻度が 2 回以下の種については本解析から外した。なお、ストレス値は 0.15 であった。

その結果、震災前は青森県下北半島に位置する河口干潟である鷹架沼、高瀬川の群集組成は、三陸海岸の河口干潟の鵜住居川、北上川河口の群集組成と似ていた（図 4-1-7，C）。しかし、ヨシ原の攪乱が大きかった北上川河口、津波によって砂州が無くなり、以前河口

であったところに直接波が入るようになり前浜的になった鵜住居川は震災後、群集組成が大きく変化した。

三陸海岸の前浜干潟であった津軽石川河口と織笠川河口、潟湖干潟の長面浦では震災前は異なった群集組成であった。特に長面浦は仙台湾の潟湖干潟である蒲生、井土浦、広浦、鳥の海の群集組成に似ていたが、津波によって潟湖へ至る河道が壊滅し、地盤沈下の影響もあって、外洋から海水が直接入るようになって前浜干潟的な環境になった結果、前浜干潟で震災の影響を受けて群集組成が変化した津軽石川河口と織笠川河口の群集組成に似た状況となった（図 4-1-7，D）。なお、同じ三陸海岸にある小友浦は、震災前は干拓地であったものの、震災後に堤防が破壊され、海水が入ることで前浜干潟になったが、このサイトも上記サイトと群集組成が似ていた。

仙台湾沿岸のうち、北部にある松島湾、万石浦は震災前、震災以降も群集組成が類似したグループであり（図 4-1-7，A）、種数が多いことが特徴であった。両サイトにおける津波による底生動物への影響は、ともに湾口が狭い内湾という地形であった（松島湾では湾の入口に島嶼がある）ことから、限定的であったと考えられた。このため、出現種数も多く、ともに周辺地域へのソース群集として重要な干潟であると考えられる。

仙台湾沿岸の潟湖干潟である蒲生、井土浦、広浦、鳥の海は震災前後、震災以降での群集組成の変化は小さいようであった。また、千葉県東岸に位置する干潟の一宮川、夷隅川はともに震災前後、震災以降での群集組成の変化は小さかった（図 4-1-7，B）。

以上の結果から、震災前は地理的、地形的な要素が各サイトの底生動物群集を決定する主要因となっており、各サイトの群集組成の類似性は異なっていた。しかしながら、震災による津波や地盤沈下等によって生息場所が破壊されるなどの影響を受けたことにより、震災前とは異なった群集組成に変化したサイトが存在することが明らかになった。また、その変化は継続しているものと考えられた。

4.1.4. 希少種及び外来種の確認状況

各サイトにおける震災前、震災以降での絶滅危惧種等（ここで絶滅危惧種等とは、絶滅のおそれのある野生生物のリスト「レッドリスト」または「レッドデータブック」の掲載種のこと）の出現状況を整理した（表 4-1-2）。絶滅危惧種等の出現状況の確認にあたっては、環境省第 4 次レッドリスト（以下、環境省 RL）及び干潟の絶滅危惧動物図鑑―海岸ベントスのレッドデータブック（ベントス学会 RDB）を参考とした。環境省 RL では、主に貝類と一部の甲殻類が含まれているが、多毛類などの他の分類群の多くは評価対象となっていないが（ここでは汽水・淡水魚類は除いた）。一方、ベントス学会 RDB では、干潟に生息する軟体動物をはじめ、節足動物、多毛類、その他無脊椎動物が評価対象となっている。なお、表 4-1-2 の整理の際、環境省 RL とベントス学会 RDB で評価が異なる種については、カテゴリーの高い方を採用し、種数をカウントした。

表 4-1-2 をみると、震災前には、絶滅危惧Ⅰ類（CR+EN）1 種（万石浦のウネムシロ）、絶滅危惧Ⅱ類（VU）6 種（松島湾のイボウミニナ、カワアイ、マツシマカワザンショウ、

ハマグリ、万石浦のカワアイ、鳥の海のハマグリ)、準絶滅危惧 (NT) 19 種、情報不足 (DD) 1 種であった。震災後には、絶滅危惧Ⅰ類が 2 種（鷹架沼のタカホコシラトリ、鮫川河口のフジナミガイ)、絶滅危惧Ⅱ類（VU）9 種（鳥の海、広浦のマツカワウラカワザンショウ、鮫川河口のアサヒキヌタレガイなど)、準絶滅危惧（NT）30 種、情報不足（DD）5 種であった。震災によって多くの絶滅危惧種等がみられなくなるといったことが予想されたが、本調査の結果、震災後においても絶滅危惧種等が多数、確認された。なお、本調査サイトの対象地域においては県版のレッドリストまたはレッドデータブックが公表されている。ここでは触れないが、各地域における絶滅危惧種等の出現状況の確認にあたっては各県のウェブサイト等を参照頂きたい。

表 4-1-2　震災前、震災後における絶滅危惧種等の出現種数

カテゴリー		震災前 基礎調査 （2002～2004）	震災後 生態系監視調査 （2012～2015）
絶滅危惧Ⅰ類	CR+EN	1	2
絶滅危惧Ⅱ類	VU	6	9
準絶滅危惧	NT	19	30
情報不足	DD	1	5

環境省第 4 次レッドリスト（環境省 RL）および、干潟の絶滅危惧動物図鑑-海岸底生動物のレッドデータブック（ベントス学会 RDB）に掲載されている種を整理し、評価が異なる場合は、高い方のカテゴリーを採用し、種数をカウントした。

ところで、震災による自然撹乱等によって在来種が減少すると、外来種の定着が容易になる場合のあることが考えられる。そこで、本調査サイトにおいて、どの程度外来種が出現しているのかを調べるために、岩崎ほか（2004）に掲載されている外来種にサキグロタマツメタを加え、その出現状況を整理した（表 4-1-3)。

その結果、震災前にはムラサキイガイ（8 サイト)、ヨーロッパフジツボ（3 サイト)、タテジマフジツボ（2 サイト)、シマメノウフネガイ（万石浦)、サキグロタマツメタ（2 サイト）の 5 種が確認され、震災後には、コウロエンカワヒバリガイ（夷隅川)、ホンビノスガイ（夷隅川)、カニヤドリカンザシ（一宮川、夷隅川)、キタアメリカフジツボ（7 サイトで確認）が新たに確認された。ヨーロッパフジツボは、震災後に 14 サイトで出現が確認された。また、肉食性巻貝のサキグロタマツメタは震災前の 2 サイトから 6 サイトと多くのサイトで確認されるようになった（表 4-1-3)。各サイトの外来種は増加傾向にあり、震災前、外来種が確認されていなかった鷹架沼、広浦、夷隅川の各サイトにおいても、震災後、外来種が確認されていることからより広範囲に分布域を広げている可能性もあり、引き続き注意深くモニタリングを継続する必要がある。

以上の結果から、干潟生態系では震災の影響で、一部を除いて干潟やヨシ原が大きく攪乱されたことに伴い、多くのサイトで干潟面積や出現種数が減少した。ただし、震災直後に干潟面積が大きく減少したものの、2012 年時点ではある程度回復しており、2015 年時点

ではその状況が継続していた。震災以降では、多くのサイトにおいて底生動物の新規加入などにより出現種数が増加してきているが、群集組成は震災前とは異なっているところも見られた。また、平均密度は一部のサイトを除いて震災後（2012 年）と同程度または減少の状態が続いているサイトが多く、個体数が震災前と同じ程度に増加するのにはまだ時間がかかると考えられる。

表 4-1-3　震災前後に各サイトに出現した外来種の種数

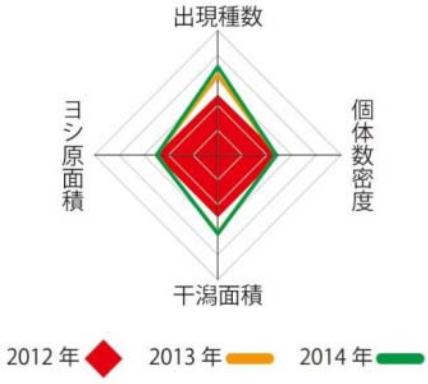
調査サイト	震災前調査の有無	シマメノウフネガイ	サキグロタマツメタ	ムラサキガイ	コウロエンカワヒバリガイ	ホンビノスガイ	カニヤドリカンザシ	タテジマフジツボ	ヨーロッパフジツボ	キタアメリカフジツボ	震災前種数	震災後種数
鷹架沼	□			●					●	●	0	3
高瀬川	□										0	0
津軽石川河口	□		◎	◎				◎	◎	●	3	4
織笠川河口	□		●	●				●	◎	●	1	4
鵜住居川	□			◎				●	●	●	1	4
小友浦				●				●	●	●		4
北上川河口	□							○	◎	●	2	2
長面浦	□			◎				●	●	●	1	4
万石浦	□	○	◎	◎				●	●		1	3
松島湾	□		●	◎					●		1	2
蒲生	□			◎					●		1	2
井土浦	□			◎					●		1	2
広浦	□		●	●					●		0	2
鳥の海	□		●	◎					●		1	2
夏井川河口												0
鮫川河口												0
一宮川	□						●				0	1
夷隅川	□				●	●	●		●		0	4
震災前地点数		1	2	8	0	0	0	2	3	0		
震災後地点数		0	6	12	1	1	2	6	14	7		

○：震災前のみ出現、●震災後のみ出現、◎は震災前後に出現。
□：震災前に調査が行われたことを示す。

4.1.5. レーダーチャート

震災の影響及び震災以降の変化の状況を整理したレーダーチャートは以下のとおりである。

小川原湖湖沼群（鷹架沼）～織笠川河口のレーダーチャート

	震災の影響	震災以降の変化
鷹架沼		
高瀬川		
津軽石川河口		
織笠川河口		

鵜住居川～北上川河口のレーダーチャート

	震災の影響	震災以降の変化
鵜住居川		
小友浦	No Data	
長面浦		
北上川河口		

万石浦～井土浦のレーダーチャート

	震災の影響	震災以降の変化
万石浦		
松島湾		
蒲生		
井土浦		

広浦～夷隅川のレーダーチャート

	震災の影響	震災以降の変化
広浦		
鳥の海		
一宮川		
夷隅川		

4.2. アマモ場

アマモ場生態系では、本調査で実施した 4 箇所（山田湾、広田湾、万石浦、松島湾）のアマモ場について、震災前に実施されていた第 7 回基礎調査（藻場調査）の結果を踏まえ、震災の影響及び震災以降の変化状況について調査結果をとりまとめた。また、この結果を視覚的に把握しやすいようにするために、レーダーチャートを活用した。なお、とりまとめとして作成したレーダーチャートの概要は、以下の通りである。

「震災の影響」をみるために作成したレーダーチャート（3～4 指標）

①海草類の出現種数

②平均被度：方形枠調査でのアマモ類の平均被度。第 7 回基礎調査（藻場調査）で重点調査地であった万石浦については黒島西岸ライン調査のアマモの被度。

③群落規模：調査地のアマモ場の面的な大きさの変化の程度について専門家へのヒアリングを踏まえて基準点からの相対値で示した。万石浦は湾全体（アマモ場面積）とライン調査地点周辺の 2 種類作成した。

ここでは、震災前の調査である第 7 回基礎調査（藻場調査）の結果がある海藻類の種数あるいは万石浦の黒島西岸ライン調査は、レーダーチャートの各指標の軸の基準点（中心）とし、震災後最初の調査結果を基準点（中心）からの相対値で示すことで震災の影響をまとめた。山田湾、広田湾、松島湾については第 7 回基礎調査（藻場調査）時の被度調査がなかったため、震災後（2012 年度）のアマモ類の平均被度から第 7 回基礎調査（藻場調査）時の写真記録等を参考にして基準点を設定した。

「震災以降の変化」をみるために作成したレーダーチャート（3 指標）

①海草類の出現種数

②平均被度：方形枠調査でのアマモ類の平均被度。第 7 回基礎調査（藻場調査）で重点調査地であった万石浦については黒島西岸ライン調査のアマモの被度。

③群落規模：調査地のアマモ場の面的な大きさの変化の程度について専門家へのヒアリングを踏まえて基準点からの相対値で示した。

ここでは、震災後最初に実施した平成 24 年度の調査結果を、レーダーチャートの各指標の軸の基準点（中心）とし、それ以降の調査結果を基準点（中心）からの相対値で示すことで震災以降の変化状況をまとめた。

本調査で実施した 4 箇所のアマモ場について、各サイトの地理的特徴、地震及び津波による攪乱を表 4-2-1 に整理した。4 箇所のアマモ場のうち、最も津波による攪乱の影響を受けたのは広田湾（津波浸水高：15.3m）であった。

表 4-2-1　各サイトにおける地理的特徴等及び地震、津波による攪乱状況

調査サイト	地域	地理的特徴	2011年3月11日津波浸水高（m）	2011年3月地盤沈下量（cm）	2012年地盤沈下量（cm）	2013年地盤沈下量（cm）	2014年地盤沈下量（cm）	2015年地盤沈下量（cm）
山田湾	三陸海岸	リアス海岸の湾奥部	9.8	−49	−56	−55	−53	−50
広田湾	三陸海岸	リアス海岸の湾奥部	15.3	nd	−64	−59	−54	−50
万石浦	仙台湾	湾奥部の閉鎖的な潟湖	1.1	−89	−74	−66	−59	−53
松島湾（寒風沢島）	仙台湾	湾口部の島で内湾に面した入江	4.3	nd	−23	−16	−11	−7

津波浸水高：津波の標高（m）（原口・岩松、2013）、地盤沈下量：基準点における標高の変動量（cm）（国土地理院）、nd：データなしを示す。津波浸水高及び地盤沈下量の値についてはサイト最寄りの基準点のデータを用いた。

なお、各サイトにおける震災の影響及び震災以降の変化の状況は以下のとおりである。

＜山田湾＞

山田湾内のアマモ場にはスゲアマモとアマモの 2 種が分布し、アマモもスゲアマモも共に水深 2〜15mに分布している。山田湾は波あたりの弱い砂泥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とから、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。

震災前に実施した第7回基礎調査（藻場調査）と震災後の2012年度の調査の結果を比べたところ、震災前と同様にスゲアマモとアマモの生息が確認できた。大沢周辺（湾北部）と大島周辺（湾中央部）のアマモ場では、震災前後で面積や被度が大きく変わらなかった。

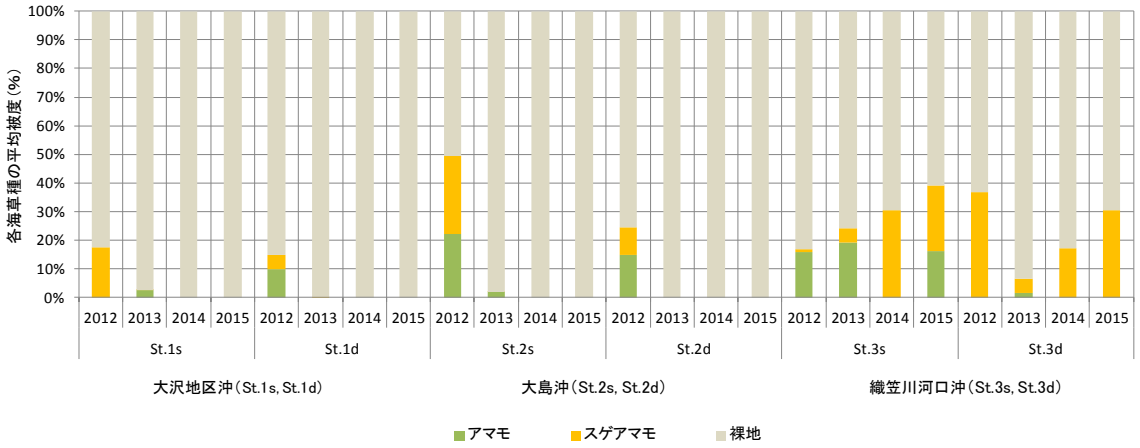


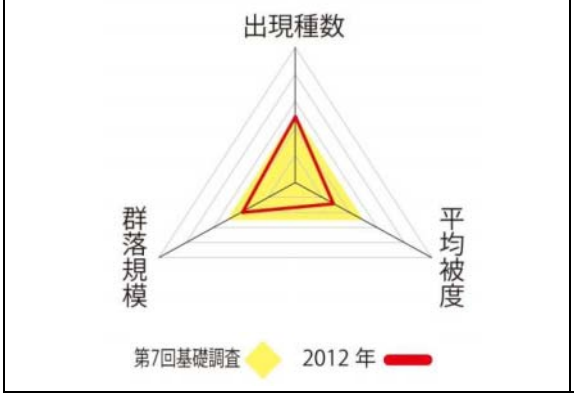
図 4-2-1　山田湾サイトの各調査地点（直径 20 m 程度の範囲）における各海草種の平均被度の経年変化。各海草種の被度のうち、5%未満の場合は「+」とし、1%として図を作成した。s は岸側（shallow）、d は沖側（deep）を示す。

震災以降の変化状況としては、大沢地区沖（湾北部、St.1）と大島沖（湾中央部、St.2）のアマモ場が2012年に比べて2013年に著しく減衰した（図4-2-1）。それらの周辺にはムラサキウニ、エゾバフンウニが多かったため、ウニによる過剰な摂食のためによると考えられた（山田湾サイトの報告を参照）。2014年では大沢地区沖と大島沖においてウニ類の密

度は高いままでアマモ類の回復は見られず、確認できない状態となり、2015年も同様に両海域からはアマモ類は全く確認できなかった（図4-2-1）。

一方、震災後にアマモ類の被度が減少していた織笠川河口沖（湾南部、St.3）では、沖側の点（St.3d）において、2012年から2013年にかけてスゲアマモの被度の減少がみられたが、それ以降は増加傾向にあり、岸側の地点（St.3s）は、震災後の2012年から2015年にかけて海藻類の被度は種構成が変わりながらも増加傾向であった（図4-2-1）。いずれの地点においても今後のアマモ場の変動について、引き続き注意深く監視していく必要がある。

震災の影響及び震災以降の変化をレーダーチャートで示すと以下のようになった。

震災の影響	震災以降の変化
	

＜広田湾＞

三陸のリアス海岸の湾奥部に位置する広田湾では、第 7 回基礎調査（藻場調査）においてアマモとタチアマモ 2 種の分布が確認されており、アマモは水深 3m 以浅、タチアマモはそれより深い海域に分布し、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かった。

震災前に実施した第 7 回基礎調査（藻場調査）と震災後の 2012 年度の調査の結果を比べたところ、震災前と同様にタチアマモとアマモの生息を確認できたが、震災後には沖側の深場にもアマモが出現すると共に、岸側にもタチアマモが出現する場合も確認された（図 4-2-2）。

震災以降の変化状況としては、津波による著しい攪乱を受けたと思われる高田松原沖（St.1）では、震災後の 2012 年と 2013 年に岸側（St.1s）ではアマモ類がほとんど認できなかったが、沖側（St.1d）では 2012 年にタチアマモ（平均被度約 40%）がみられたものの、2013 年には消失した。しかし、2014 年と 2015 年は沖側、岸側の両方でタチアマモがみられるようになっている（図 4-2-2）。

一方、米崎沖（St.2）と両替沖（St.3）の岸側地点（St2s と St.3s）では、震災後の 2012 年から 2013 年にかけてともに減少したが、2015 年時点では平均被度 40%程度になっていた。また、米崎沖と両替沖の沖側地点（St2d と St.3d）では、2012 年に確認されていたタチアマ

モが 2013 年に大きく減少していた。2012 年時点の状況に比べるとかなり低密度の状況であるが、米崎沖と両替沖では岸側にアマモ、沖側にタチアマモが優占する傾向がみられるようになっており、震災前の深度分布に近づいていることが示唆された（図 4-2-2）。いずれの地点においても、引き続き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。

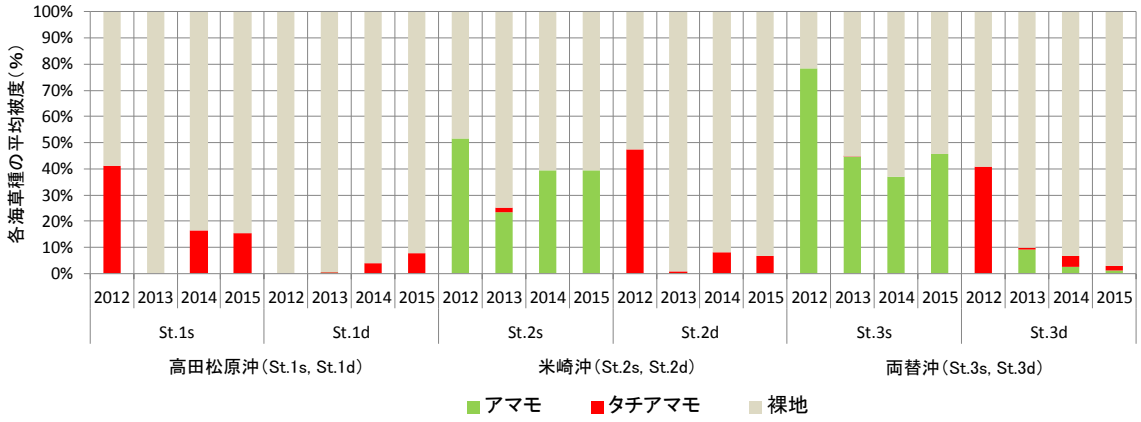
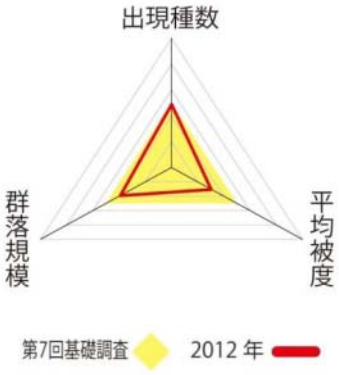
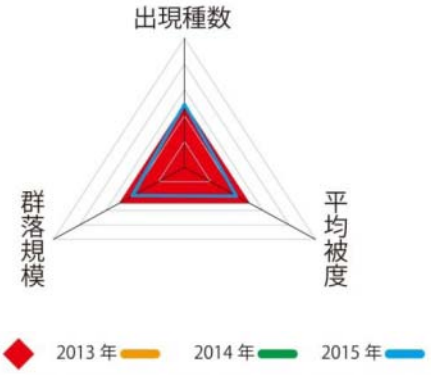


図 4-2-2　広田湾サイトの各調査地点（直径 20 m 程度の範囲）における各海草種の平均被度の経年変化。各海草種の被度のうち、5%未満の場合は「+」とし、1%として図を作成した。s は岸側（shallow）、d は沖側（deep）を示す。

震災の影響及び震災以降の変化をレーダーチャートで示すと以下のようになった。

震災の影響	震災以降の変化
	

＜万石浦＞

万石浦黒島西岸に位置する本地点では、岸から 5m 程度離れた場所までは礫帯であるが、それより沖側においては、水深 1.6～2.2m の範囲で泥場が広がっていた。震災に伴い地盤高が 0.9 m 程度沈下したが（表 4-2-1）、それ以後においては顕著な地形の変化は観察されなかった。

閉鎖的な潟湖の万石浦では、湾中央部の南側で震災後も 1ha 程度の大きなアマモ場群落の残存が確認されているが、本調査を実施した万石浦黒島西岸のアマモ場は震災により大幅

に減り、岸から 40m 程度離れたわずかな範囲においてのみ残存していた（図 4-2-3）。2013 年時には岸周辺とそこから 40m、75～90m 沖側の場所においてのアマモの点生が観察された。その後の 2014 年時には岸側の浅所でしかアマモが見られず、再びの群落の消失となったが、2015 年調査では、岸周辺とそこから 5～75m 離れた広い範囲において、震災前の状態には至らないものの、パッチ状のアマモ群落の回復が確認された（図 4-2-3）。今後、地震・津波の撹乱からのアマモ場の回復が、持続して見られるかどうか、今後もモリタリングを継続していく必要がある。

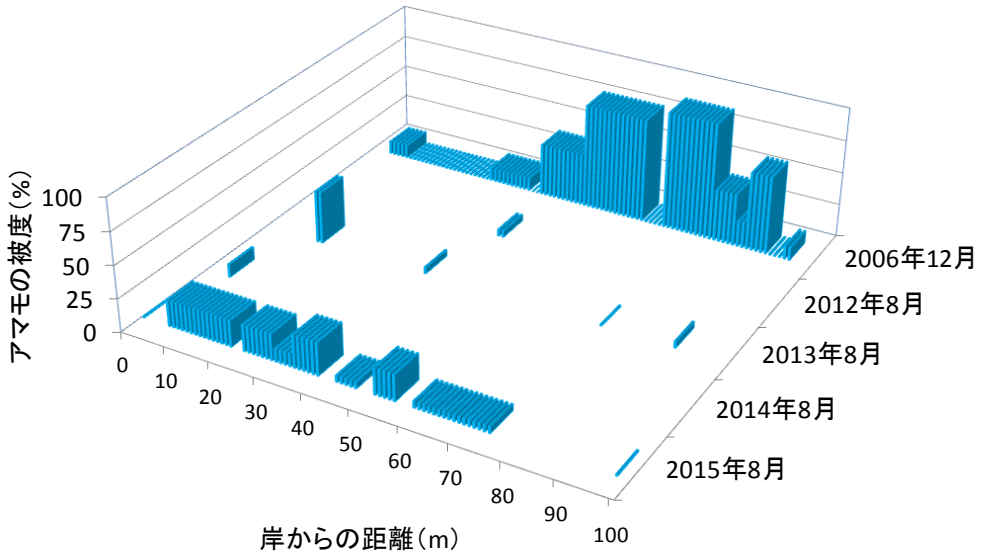
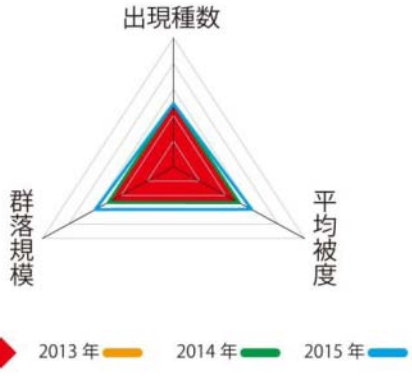


図 4-2-3　万石浦 黒島西岸ライン調査（ライン長 100m）におけるアマモの分布状況（岸からの距離とアマモの被度）。2006 年は第 7 回基礎調査の結果、2012 年～2015 年は生態系監視調査の結果。

万石浦（黒島西岸）における震災の影響及び震災以降の変化をレーダーチャートで示すと以下のようになった。

震災の影響	震災以降の変化
	

＜松島湾（寒風沢島）＞

松島湾のアマモは、震災前には約 213ha 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（西村、2013；坂巻・西村、2014）。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、アマモの被度はほぼ 0%となった。

震災前に実施した第 7 回基礎調査（藻場調査）の簡易調査地点（St.1-1s, St.1-2d）を震災後（2012 年度）調べたところ、アマモ場が消滅していることがわかった（図 4-2-4）。2013 年時に浅場（St.1-1s）のごくわずかな範囲において、新たなアマモの点生を認めていたが、本年度においては、水深 0.6m 付近で、島沿いに若干の広がりを確認することができた。一方、深場（St.1-2d）では、2012 年から 2015 年の期間でアマモの分布は認められなかった（図 4-2-4）。

簡易調査地点（St.1-1s、St.1-2d）よりさらに湾奥部（St.2-1s、St.2-2d）では、震災後、スポット的にアマモ 2 株が確認されたのみで、それ以外の場所ではアマモが確認できなかった（図 4-2-4）。湾奥部の浅場（St.2-1s）では、2014 年時にパッチ状に点在し始めていたアマモ群落を 2015 年にも確認できた。一方、深場（St.2-2d）は、簡易調査地点 St.1 の深場（St.1-2d）と同様にアマモの分布は認められなかった（図 4-2-4）。両地点とも深場（St.1-2d、St.2-2d）ではアマモが認められず、浅場（St.1-1s、St.2-1s）においてのみアマモ場が観察された一因として、深場より浅場で花枝が漂着しやすいことが考えられた。

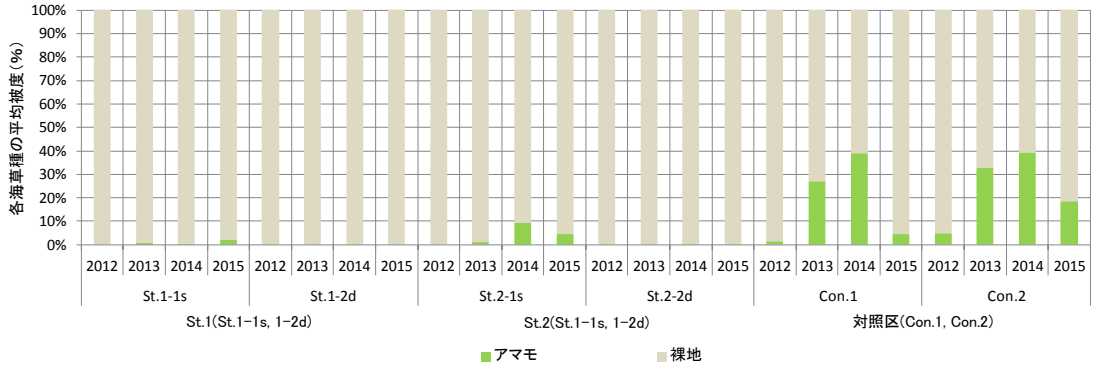
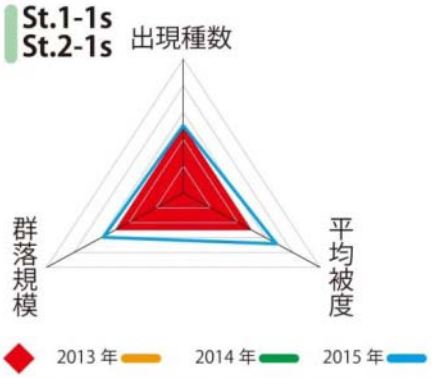


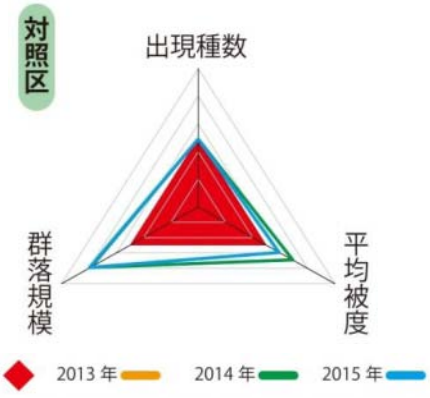
図 4-2-4　松島湾（寒風沢島）サイトの各調査地点（直径 20ｍ 程度の範囲）における各海草種の平均被度の経年変化。各海草種の被度のうち、5%未満の場合は「+」とし、1%として図を作成した。 s は浅場（shallow）、d は深場（deep）を示す。

また、寒風沢島の北側に位置する入江の湾口部に位置し、震災後の 2012 年に小規模ではあるがアマモ場の残存（被度：+～20%）が確認された地点を対照区（Con.1、Con.2）として設定し、残存藻場の震災以降の変化をみた。その後の 2013 年と 2014 年では被度が増加し（図 4-2-4）、また分布域の拡大も確認された。2015 年には、被度が若干低下したが、分布域に関しては 2014 年時と同程度となり、2014 年に比べると幾分、疎生とはなるが、約 0.2 ha

のアマモ場が広がっていた。以上から、震災の撹乱を受けたが残存した群落は、環境条件が整えば、短期間の間にアマモ場が自律的に回復しうることが考えられた。

なお、レーダーチャートの作成にあたっては、松島湾（寒風沢島）での震災の影響及び震災以降の変化の状況をよりわかりやすくみるために、以下のように St.1-1s、St.2-1s の簡易調査地点及びその近傍と対照区（残存藻場）の 2 つにわけた。ただし、震災の影響については、震災前の St.2-1s の情報がなかったため、St.1-1s の結果のみを利用した。

<table>
<tr><th colspan="2">松島湾（寒風沢島）：St. 1－1s、St. 2－1s（簡易調査地点及びその近傍）</th></tr>
<tr><th>震災の影響</th><th>震災以降の変化</th></tr>
<tr><td>
</td><td> 
</td></tr>
<tr><th colspan="2">松島湾（寒風沢島）：対照区 Con. 1、Con2（残存藻場）</th></tr>
<tr><th>震災の影響</th><th>震災以降の変化</th></tr>
<tr><td>

No Data</td><td> 
</td></tr>
</table>

以上、アマモ場生態系 4 箇所の結果をまとめると、震災前の第 7 回基礎調査（藻場調査）と比べると、一部のサイトを除いて調査サイトのアマモ類は全体的に減少しており、アマモ類の平均被度が低い状態が継続していた。一方、若干ではあるがアマモ類が増えている傾向もみられ、震災以降のアマモ場の回復過程の変化はサイトによってばらつきがあることがわかった。

4.3. 藻場

藻場生態系では、本調査で実施した 4 箇所（山田湾、女川湾、北茨城市地先沿岸：五浦、那珂湊地先沿岸：大洗）の藻場について、震災の影響及び震災以降の変化状況をとりまとめた。また、この結果を視覚的に把握しやすいようにするために、レーダーチャートを活用した。なお、とりまとめとして作成したレーダーチャートの概要は、以下の通りである。

「震災の影響」をみるために作成したレーダーチャート（3 指標）
①海藻類の出現種数
②震災前との共通種数：震災前に確認された種が震災後最初の調査で確認された種数
③藻場群落の規模：調査地の藻場群落の面的な大きさの変化の程度について専門家へのヒアリングを踏まえて基準点からの相対値で示したもの

ここでは、震災前の調査である第 7 回基礎調査（藻場調査）の結果を、レーダーチャートの各指標の軸の基準点（中心）とし、震災後最初の調査結果を基準点（中心）からの相対値で示すことで震災の影響をまとめた。

「震災以降の変化」をみるために作成したレーダーチャート（4 指標）
①海藻類の出現種数
②共通種数：震災後最初の調査で確認された種がその後の調査で確認された種数
③優占種の被度：方形枠による優占種の被度調査の結果
④海藻群落の規模：震災前後の影響と同様に専門家へのヒアリングを踏まえて数値化

ここでは、震災後最初に実施した平成 24 年度の調査結果（那珂湊地先沿岸（大洗）は平成 25 年度の調査結果）を、レーダーチャートの各指標の軸の基準点（中心）とし、それ以降の調査結果を基準点（中心）からの相対値で示すことで震災以降の変化状況をまとめた。

本調査で実施した 4 箇所の藻場について、各サイトの地理的特徴、地震及び津波による攪乱を表 4-3-1 に整理した。4 箇所の藻場のうち、最も津波及び地震による地盤地下の攪乱の影響を受けたのは女川湾（津波浸水高：16.4m、地盤沈下量：89 cm）であった。

表 4-3-1　各サイトにおける地理的特徴等及び地震、津波による攪乱状況

調査サイト	地域	地理的特徴	2011年3月11日 津波浸水高 (m)	2011年3月 地盤沈下量 (cm)	2012年 地盤沈下量 (cm)	2013年 地盤沈下量 (cm)	2014年 地盤沈下量 (cm)	2015年 地盤沈下量 (cm)
山田湾	三陸海岸北部	リアス海岸の湾口部	8.5	−49	−56	−55	−53	−50
女川湾	三陸海岸南部	リアス海岸の湾奥付近	16.4	−89	−74	−66	−59	−53
北茨城市地先沿岸（五浦）	関東	外洋に面する小規模な入江	7.5	−45	−40	−37	−36	−34
那珂湊地先沿岸（大洗）	関東	外洋に面する海岸	5	−24	−15	−13	−11	−11

津波浸水高：津波の標高（m）（原口・岩松、2013）、地盤沈下量：基準点における標高の変動量（cm）（国土地理院）を示す。津波浸水高及び地盤沈下量の値についてはサイト最寄りのデータを用いた。

表 4-3-2　第 7 回基礎調査（藻場調査）及び生態系監視調査で観察された海藻類等

綱	種名（和名）	山田湾					女川湾					北茨城市地先沿岸（五浦）				那珂湊地先沿岸（大洗）		
		2005	2012	2013	2014	2015	2007	2012	2013	2014	2015	2005	2012	2013	2014	2007	2013	2014
緑藻綱	ウスバアオノリ									○								
緑藻綱	ナガアオサ								○	○						□		
緑藻綱	ヒラアオノリ							○										
緑藻綱	アナアオサ							○			○							
緑藻綱	アオサ属の一種															□	○	○
緑藻綱	ホソジュズモ															□		
緑藻綱	フトジュズモ	□																
緑藻綱	アサミドリシオグサ						□	○				□						
緑藻綱	シオグサ属の一種	□														□		○
緑藻綱	フサイワズタ											□	○					
緑藻綱	ハイミル	□																
褐藻綱	イソガワラ属の一種						□								○			
褐藻綱	シワヤハズ	□																
褐藻綱	アミジグサ	□		○	○	○	□	○		○								
褐藻綱	アミジグサ属の一種		○															
褐藻綱	サナダグサ											□						
褐藻綱	フクリンアミジ						□	○	○	○	○							
褐藻綱	フトモズク	□																
褐藻綱	ネバリモ	□																
褐藻綱	フクロノリ						□											
褐藻綱	カヤモノリ						□											
褐藻綱	ワカメ	□			○	○		◎	◎	◎	◎	□	○	○	○	□	○	
褐藻綱	ツルモ	□																
褐藻綱	アナメ		●	●														
褐藻綱	スジメ	□																
褐藻綱	アラメ						□						◎	◎	◎	※	◎	◎
褐藻綱	マコンブ	□	◎	◎	◎	◎	□	○	◎	◎	◎							
褐藻綱	フシスジモク		○				□											
褐藻綱	シダモク			○														
褐藻綱	ヒジキ				○													○
褐藻綱	アカモク							○	○	○	○							
褐藻綱	ノコギリモク	□																
褐藻綱	トゲモク		◎	◎														
褐藻綱	タマハハキモク										○							
褐藻綱	オオバモク											□				□	○	◎
褐藻綱	ヨレモク	□		○														
褐藻綱	アズマネジモク											□	○	○	◎			
褐藻綱	エゾノネジモク						□											
紅藻綱	エゾシコロ						□											
紅藻綱	ヒライボ			○	○	○					○							
紅藻綱	フサカニノテ											□	○	◎	○		○	○
紅藻綱	イソキリ			○	○	○	□		○	○								
紅藻綱	マクサ						□			○		□	○	◎	○			
紅藻綱	オニクサ															□		
紅藻綱	オバクサ												○		○	□	○	
紅藻綱	アカバ							○	○	○								
紅藻綱	ミチガエソウ															□		
紅藻綱	フクロフノリ							○										
紅藻綱	コトジツノマタ															□		
紅藻綱	オオバツノマタ															□		
紅藻綱	マルバツノマタ							○	○	○								
紅藻綱	ツノマタ										○			○	○		○	
紅藻綱	イボツノマタ						□								○	□		○
紅藻綱	アカバギンナンソウ	□																
紅藻綱	ムカデノリ			○				○										
紅藻綱	ムカデノリ属の一種				○													
紅藻綱	ツノムカデ													●		□	○	
紅藻綱	タンバノリ						□						○	◎	○	□	○	
紅藻綱	サクラノリ															□		
紅藻綱	フダラク															□		○
紅藻綱	ヒラムカデ							○										
紅藻綱	スジムカデノリ							○										
紅藻綱	ツルツル						□											
紅藻綱	ヒヂリメン							○	○	○								
紅藻綱	キョウノヒモ	□																
紅藻綱	コメノリ															□		
紅藻綱	トサカマツ							○										
紅藻綱	ヒロハノトサカモドキ						□									□		○
紅藻綱	オオマタオキツノリ																○	
紅藻綱	オキツノリ																	○
紅藻綱	ハリガネ							○	○	○	○			○	○	□	○	○
紅藻綱	ユカリ								○				○	◎	○	□		
紅藻綱	ベニスナゴ			○				○	○							□		
紅藻綱	カバノリ														○			
紅藻綱	イソマツ															□		
紅藻綱	フシツナギ							○	○	○								
紅藻綱	タオヤギソウ			○				○										
紅藻綱	フトイギス															□		
紅藻綱	ベニヒバ															□		
紅藻綱	スジウスバノリ															□		
紅藻綱	ヌメハノリ								○	○								
紅藻綱	ユナ															□		
紅藻綱	ソゾ属の一種			○														
紅藻綱	イトグサ属の一種				○													
紅藻綱	マサゴシバリ属の一種						□											
紅藻綱	イギス科の一種						□											
紅藻綱	紅藻綱の一種					○												
単子葉植物綱	スガモ				●		□						○	○		□		
	殻状褐藻		○	○	○	○												
	無節サンゴモ			○	○	○	□			○								
種数		15	6	14	11	8	21	20	14	16	9	8	10	11	13	28	11	11

2005、2007：第 7 回基礎調査（藻場調査）、2012～2015：生態系監視調査の結果
□：第 7 回基礎調査（藻場調査）出現種、○：定性（ライン）調査の確認種、●：定量（方形枠）調査の確認種
◎：定性・定量調査の両方での確認種
※第 7 回基礎調査（藻場調査）で優占種との記載があったがリストに掲載されていなかった種（アラメ）

また、第 7 回基礎調査（藻場調査）及び生態系監視調査（平成 24 年度から平成 27 年度）において観察された海藻類などを表 4-3-2 に整理した。第 7 回基礎調査（藻場調査）及び生態系監視調査の全調査期間をとおして 90 種の海藻類が確認された（表 4-3-2）。

なお、各サイトにおける震災の影響及び震災以降の変化の状況は以下のとおりである。

＜三陸海岸（山田湾）＞

本サイトの藻場は、典型的な三陸のリアス海岸のひとつである山田湾の湾口部にあり、第 7 回基礎調査（藻場調査）時点の藻場タイプはガラモ・コンブ混生藻場であった。東日本大震災の際、山田湾でも津波の襲来や地震による地盤沈下が生じた（表 4-3-1）。

震災前に実施した第 7 回基礎調査（藻場調査）と震災後の 2012 年度の調査の結果を比べたところ、優占種のマコンブは震災前と同様にみられ海藻類の群落景観に大きな変化は観察されなかったが、海藻類の種数は 15 種から 6 種に減少していた。これは、山田湾の海藻群落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こと、また、比較対象とした第 7 回基礎調査（藻場調査）の実施時期（8 月）と 2012 年度調査の時期（10 月）も異なっていたことから、津波等の影響よりも季節変動による変化が大きい可能性も考えられた。

震災以降では、出現する海藻類の種数に増減が見られるが（表 4-3-2）、優占種であるマコンブの被度は増加傾向にあり（図 4-3-1）、2015 年度の調査時点ではマコンブ、ワカメ、ウニが共生した健全な状態となっていた。

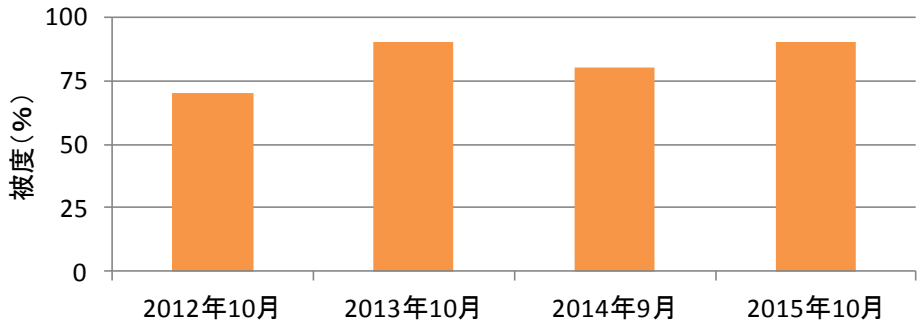
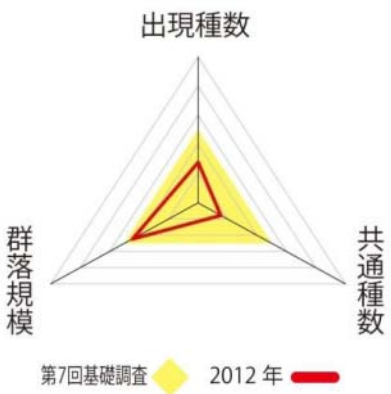
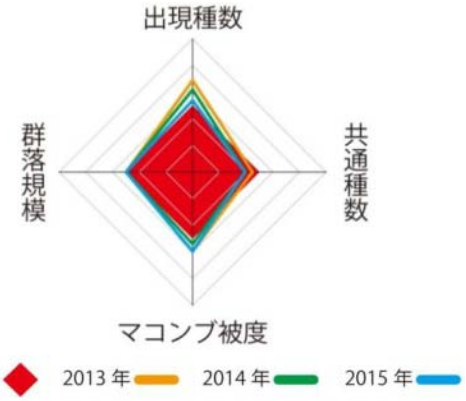


図 4-3-1　三陸海岸（山田湾）の定量（方形枠）調査で観察された優占種マコンブの被度の経年変化

震災の影響及び震災以降の変化をレーダーチャートで示すと以下のようになった。

震災の影響	震災以降の変化
	

＜女川湾＞

本サイトの藻場は、典型的な三陸のリアス海岸の内湾にあり、従来はコンブ場もしくはワカメ場であったが、第 7 回基礎調査（藻場調査）時点の藻場タイプは小型紅藻群落であった（表 4-3-2）。東日本大震災の際、女川湾には大きな津波が来襲し、地震による地盤沈下量も大きく、湾の沖側にあった防波堤が決壊しており、藻場の調査サイトのなかでも最も震災の影響を受けたサイトであった（表 4-3-1）。

震災前に実施した第 7 回基礎調査（藻場調査）と震災後の 2012 年度で比べたところ、2012 年にはワカメが大量に生育していた。これは、比較対象とした第 7 回基礎調査（藻場調査）の実施時期（3 月）と 2012 年度調査の時期（8 月）も異なっていためであると考えられた。また、浅場やコンクリート岸壁にはマコンブが観察されたが、これは、沖側の防波堤の決壊によって湾内への波通しがよくなり、外洋水が入りやすい状態となったためではないかと考えられた。

震災直後からワカメやマコンブの群落ができているのが観察された。また、優占種のワカメ、マコンブの被度は概ね増加傾向であった（図 4-3-2）。2015 年度の調査時点で沖側の防波堤の復旧工事が進んでいたが、その影響はみられなかった。

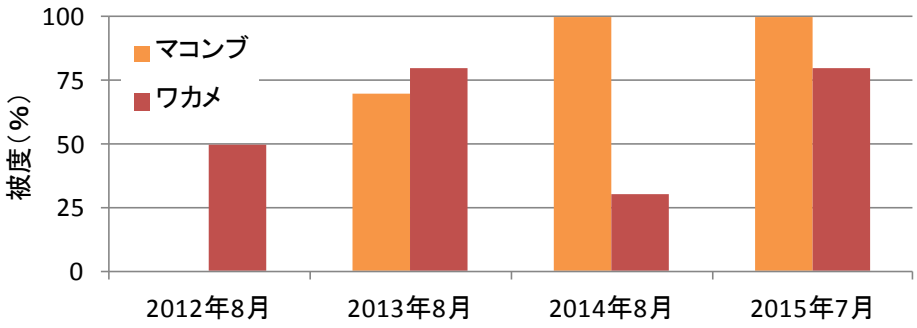
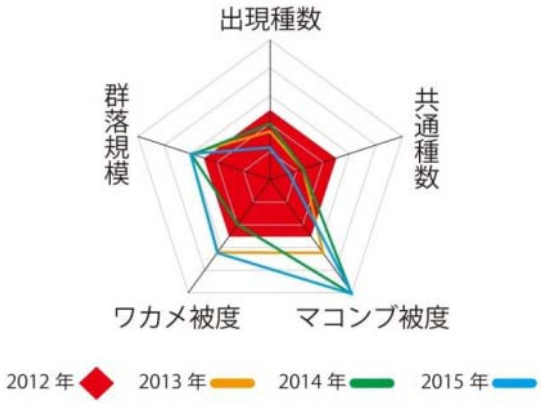


図 4-3-2　女川湾の定量（方形枠）調査で観察された優占種マコンブ、ワカメの被度の経年変化。

震災の影響及び震災以降の変化をレーダーチャートで示すと以下のようになった。

震災の影響	震災以降の変化
	

＜北茨城市地先沿岸（五浦）＞

本サイトの藻場は、外洋に面する小規模な入江にあり、第 7 回基礎調査（藻場調査）時点の藻場タイプはワカメ場であった（表 4-3-2）。東日本大震災の際、本サイトにおいても津波の襲来や地震による地盤沈下が生じた（表 4-3-1）。

震災前に実施した第 7 回基礎調査（藻場調査）ではワカメ場やガラモ場（オオバモク、アズマネジモク）が広がる海藻相で、その他の優占種としては、マクサ、サナダグサ、フサカニノテ、ツノマタ類、アサミドリシオグサなどが生育していた。2012 年度調査ではアラメが見られるようになったものの、ワカメ、オオバモク、アズマネジモオクが、また、関東地方の定番ともいえるフサカニノテなど震災前と同様の海藻類が観察され、震災による影響はほとんどみられないことがわかった（表 4-3-2）。

震災以降では、2012 年度の調査に観察されたワカメ場、ガラモ場が広がる海藻相となっていた。また、本調査サイトにおいて優占種であったアラメの被度をみてみると、2012 年度調査以降、増加傾向であった（図 4-3-3）。

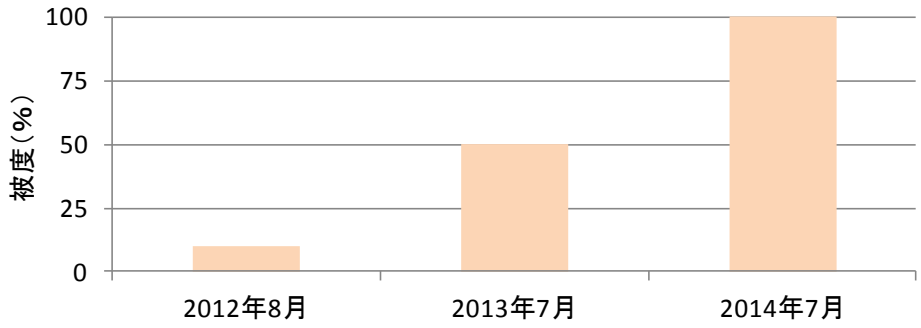
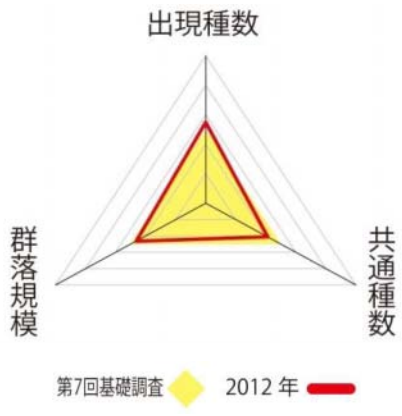


図 4-3-3　北茨城市地先沿岸（五浦）の定量（方形枠）調査で観察された優占種アラメの被度の経年変化。

震災の影響及び震災以降の変化をレーダーチャートで示すと以下のようになった。

震災の影響	震災以降の変化
	

＜那珂湊地先沿岸（大洗）＞

本サイトの藻場は、外洋に面する海岸にあり、第 7 回基礎調査（藻場調査）時点の藻場タイプはアラメ場であった（表 4-3-2）。東日本大震災の際、本サイトにおいても津波の襲来や地震による地盤沈下が生じた（表 4-3-1）。

震災前に実施した第 7 回基礎調査（藻場調査）では主にアラメ場が発達し、ほかにオオバモクなども目立つ海藻相で、その他の海藻種としては、ワカメ、ツノマタ類、タンバノリ、ヒヂリメンなどの種が生育していた（表 4-3-2）。2012 年度は悪天候で調査ができなかったため、2013 年度に実施した調査の結果と比較すると、震災前と同様にアラメ、ワカメ、オオバモクがみられ、北関東定番の下草であるハリガネ、タンバノリ、ツノムカデが観察され（表 4-3-2）、地理的に近い北茨城市地先沿岸（五浦）と同様に震災による影響はほとんどみられないことがわかった。

震災以降では、震災前と同様に広範囲でアラメの生育が確認され、極めて良好な状況であった。また、優占種であったアラメの被度は 2013 年度、2014 年度といずれも被度 100%であった（図 4-3-4）。

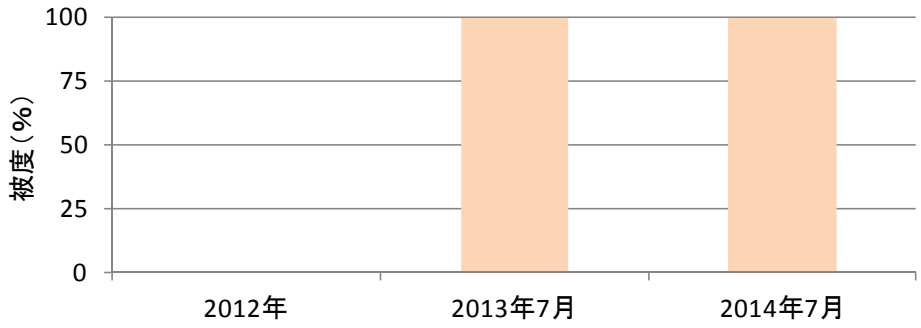


図 4-3-4　那珂湊地先沿岸（大洗）の定量（方形枠）調査で観察された優占種アラメの被度の経年変化。2012 年度は悪天候のため調査できなかった。

震災の影響及び震災以降の変化をレーダーチャートで示すと以下のようになった。

震災の影響	震災以降の変化

以上、藻場生態系の結果をまとめると、震災の影響で藻場群落の規模が大きく減少したサイトはほとんどみられなかった。種数や種組成は震災前と比べて変化しているサイトがあったが、藻類は一年生の種類が多いこと、調査時期の違いがあることによるのではないかと考えられた。全体的にみると、震災以降では藻場群落の規模は震災前と同程度か、それ以上の状況となっていることがわかった。ただし、海岸域では復興事業等が進んできているため、周辺環境の状況によって、今後、藻場群落が変化する可能性もある。

4.4. 海鳥

本調査で実施した 4 箇所（蕪島、日出島、三貫島、足島）の海鳥の繁殖地では、震災前よりモニタリングサイト 1000 海鳥調査が実施されており、震災以降の調査もモニタリングサイト 1000 と同様の調査手法を用いて調査した。このため、震災の影響及び震災以降の変化の状況を分けずにまとめて整理した。また、この結果を視覚的に把握しやすいようにするために、レーダーチャートを活用した。なお、海鳥の繁殖地調査のとりまとめとして作成したレーダーチャートの概要は、以下の通りである。

「震災の影響及び震災以降の変化」をみるために作成したレーダーチャート
①繁殖海鳥種数：各サイトでの調査時に実際に繁殖が確認された海鳥の種数
②巣穴密度：固定調査区の面積及び巣穴数から算出
③推定巣穴数：巣穴密度を繁殖可能な区域の面積に乗じて推定
上記①～③が利用できる場合はそれらを指標とした。また、蕪島と三貫島では対象種及び調査内容を踏まえ、以下の指標も利用した。
蕪島（海鳥の繁殖に影響を及ぼす可能性のあるセイヨウナタネと裸地の状況の把握）
④セイヨウナタネの割合：調査区域内においてセイヨウナタネの全体に占める割合
⑤裸地の割合：調査区域内において裸地の全体に占める割合
三貫島（3 種類のウミツバメの出現状況の把握）
⑥ウミツバメ類の種数：かすみ網で捕獲されたウミツバメ類 3 種の種数

ここでは、各サイトにおいて震災前に実施されたモニタリグサイト 1000 海鳥調査の結果を、レーダーチャートの各指標の軸の基準点（中心）とし、それ以降の調査結果を基準点（中心）からの相対値で示すことで震災以降の変化状況をまとめた。

本調査で実施した 4 箇所の海鳥繁殖地について、各サイトの地理的特徴、地震及び津波による攪乱を表 4-4-1 に整理した。4 箇所の海鳥の繁殖地のうち、最も津波及び地震による地盤地下の攪乱の影響を受けたのは足島（津波浸水高：16.9m、地盤沈下量：107 cm）であった。

表 4-4-1　各サイトにおける地震、津波による攪乱状況

調査サイト	2011年3月11日 津波浸水高 （m）	2011年3月 地盤沈下量 （cm）	2012年 地盤沈下量 （cm）	2013年 地盤沈下量 （cm）	2014年 地盤沈下量 （cm）	2015年 地盤沈下量 （cm）
蕪島	6.3	−1	1	2	2	2
日出島	7.1	−35	−45	−43	−42	−39
三貫島	14.1	−54	−54	−50	−46	−43
足島	16.9	−107	−91	−83	−76	−69

津波浸水高：津波の標高（m）（原口・岩松、2013）、地盤沈下量：基準点における標高の変動量（cm）（国土地理院）を示す。津波浸水高及び地盤沈下量の値についてはサイト最寄りのデータを用いた。

また、震災前から震災以降（平成 23 年度から平成 27 年度）の生態系監視調査およびモニタリングサイト 1000 海鳥調査の調査時に各サイトで繁殖が確認された海鳥はウミネコ、オオミズナギドリ、ウミウなど 5 種であった（表 4-3-2）。

表 4-4-1　震災前、震災後以降の各サイトにおける繁殖確認海鳥の状況

サイト	繁殖が確認された海鳥	震災前	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年
蕪島	ウミネコ	○	○	○	○	○	○
	オオセグロカモメ	○	○	○	○	○	○
日出島	オオセグロカモメ	○				○	
	オオミズナギドリ	○		○	○	○	○
三貫島	ウミウ	○	○	○	○		
	ウミネコ	○					
	オオセグロカモメ	○	○	○	○	○	○
	オオミズナギドリ	○	○	○	○	○	○
足島	ウトウ	○	○	○	○		○
	ウミネコ	○	○	○	○	○	○
	オオミズナギドリ	○	○	○	○	○	○

2011 年の三貫島については山階鳥類研究所（2011）の調査結果。

各サイトにおける震災の影響及び震災以降の変化の状況は以下のとおりである。

＜蕪島＞

震災の津波により、蕪島の標高約 6m 付近まで冠水し、一部が裸地化し、植生に変化がみられた。津波によって裸地化した範囲ではイネ科植物のカモガヤ、スズメノカタビラなどがみられるようになり、2012 年以降、植生は回復している（図 4-4-1）。津波で浸水した蕪島の一部では、耐塩性が高くウミネコの繁殖を阻害する可能性のあるアブラナ科のセイヨウナタネが 2014 年度まで増加していたが、2015 年度では、その割合は減少しており、カモガヤが増加していた（図 4-4-1）。

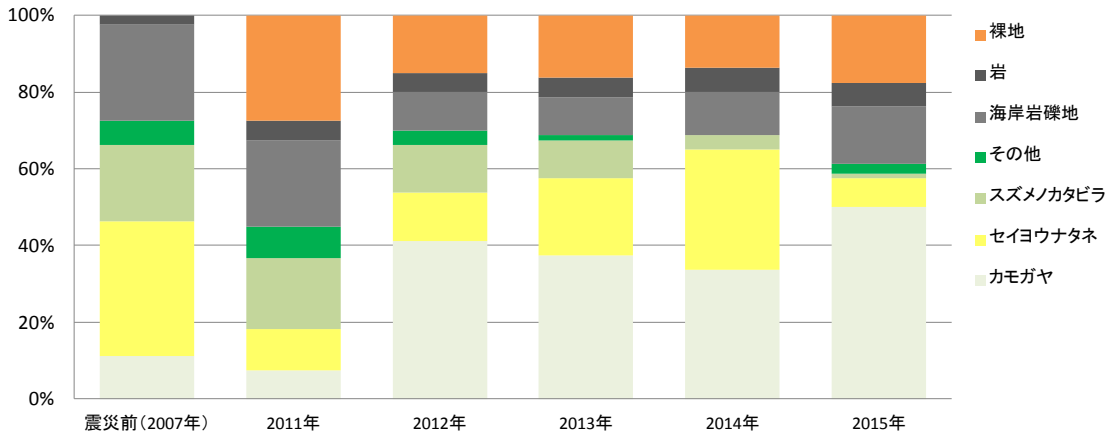


図 4-4-1　蕪島における固定調査区の植生（目視による概算）の経年変化。震災前（2007）、2011 年はモニタリングサイト 1000 海鳥調査の結果。

震災前の蕪島のウミネコの推定巣穴数は 12,586 巣で、震災直後の 2011 年は 16,080 巣で減少することはなかった。2013 年に震災前より減少したものの（12,042 巣）、2015 年には 17,098 巣に増加した（図 4-4-2）。成田・成田（2004）によると、蕪島の 1964 年から 1972 年までの平均推定巣数は、同期間の巣密度調査による平均巣密度（0.82 巣／m^2）から約 14,760 巣と算出されており、2011 年の地震以降の推定巣数は、年によって変動するものの概ね震災前（2007 年）を上回っていることから、蕪島のウミネコ個体群に対する地震及び津波の直接的な影響は少ないと考えられた。

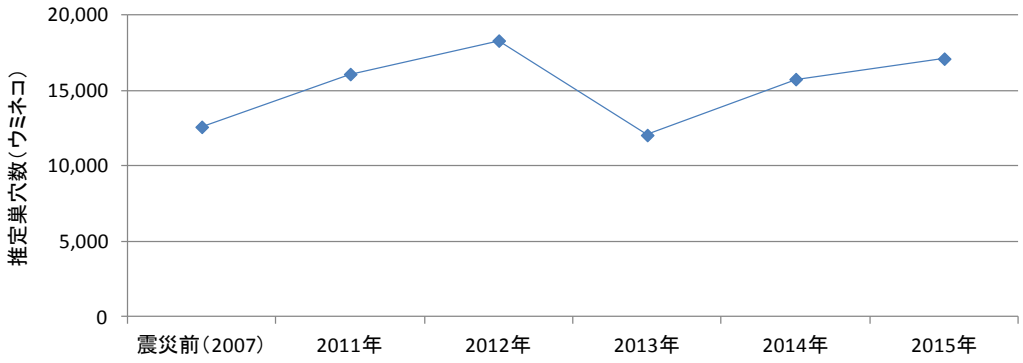
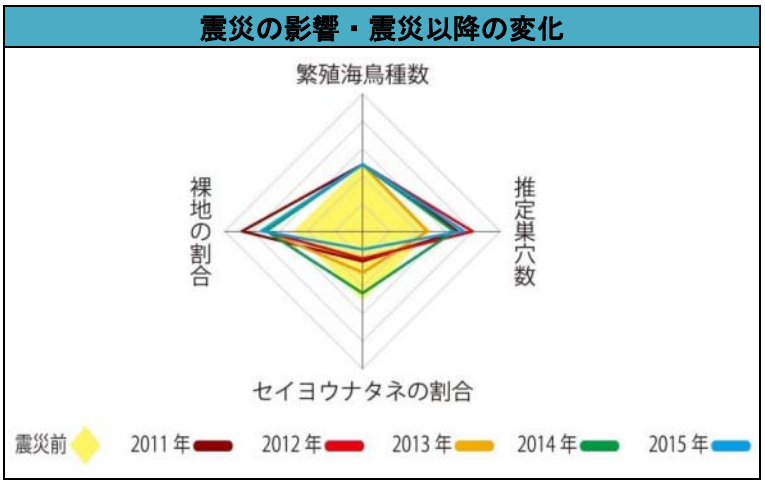


図 4-4-2　蕪島におけるウミネコの推定巣穴数の経年変化。震災前（2007）、2011 年はモニタリングサイト 1000 海鳥調査の結果。

ただし、津波による浸水で土壌の性質と植生は変化し続けているため、今後も植生及び海鳥の繁殖数のモニタリングを継続していく必要がある。

なお、震災の影響及び震災以降の変化をレーダーチャートで示すと以下のようになった。



＜日出島＞

震災直後の日出島で実施された山階鳥類研究所（2011）の調査では、日出島では島の外周は海抜 15～20m まで津波の痕跡が認められ、島の北西部の上陸地点では島の岸から約 20m 内陸部まで津波が来襲し、林床の土壌、腐葉土層、地上の枯れ木、地表植生が消失したことが報告されている

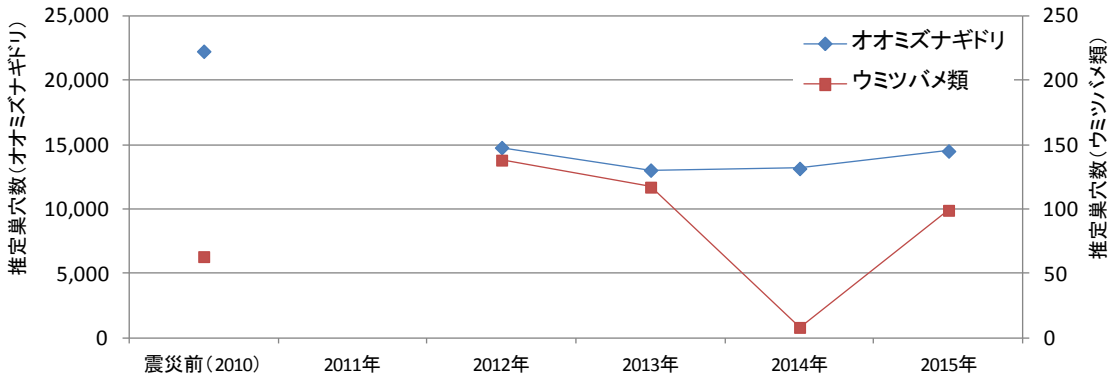
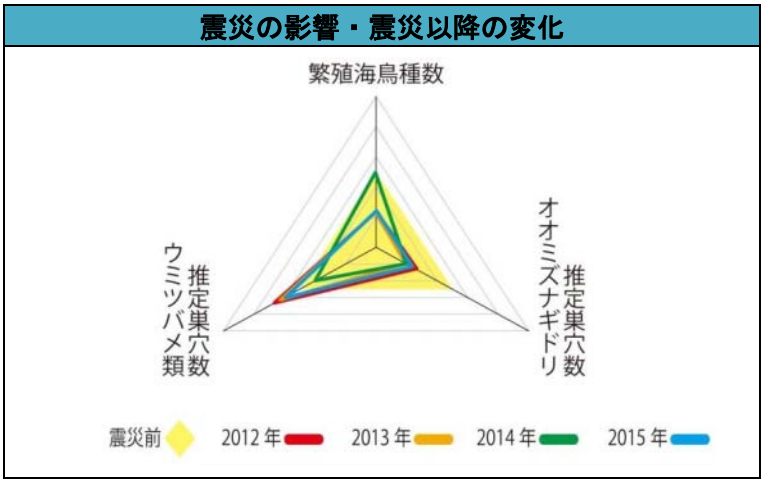


図 4-4-3　日出島におけるオオミズナギドリ、ウミツバメ類の推定巣穴数の経年変化。2011 年度は調査を行っていない。震災前（2010）、2013 年はモニタリングサイト 1000 海鳥調査の結果。

日出島におけるオオミズナギドリとウミツバメ類の推定巣穴数をみると（図 4-4-3）、震災前はそれぞれ 22,260 巣と 63 巣であった。震災後の 2012 年は、オオミズナギドリの推定巣穴数は 14,775 巣と減少し、その後、同程度の推定巣穴数の状況が継続している。一方、ウミツバメ類の 2012、13 年の推定巣穴数は 100 巣を越えていたが、2014 年には 8 巣と大きく減少した。しかし、2015 年には再び増加に転じ、99 巣となった。日出島は国内唯一のクロコシジロウミツバメの集団繁殖地だが、佐藤・鶴見（2003）によると、震災前の時点において、日出島では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たため、ウミツバメ類の巣穴数は少なくなっていた。山階鳥類研究所では 1984 年以降、金網よる営巣環境の改善を続けており、2010 年から 2013 年までは金網と巣箱による保全の試みがされている（http://www.yamashina.or.jp/hp/kenkyu_chosa/kurokoshijiroumitsubame.html、最終確認日 2016 年 3 月 15 日）。2014 年以降の対策の継続状況については不明であるが、本調査による震災後の両種の推定巣穴数の変化状況には、このような対策の効果も含まれての調査結果であることも考慮する必要がある。日出島という小さな繁殖地に限っても、繁殖に影響を与えると考えられる要因が複数あり、両種の種間関係（オオミズナギドリ増加に伴うクロコシジロウミツバメの営巣環境悪化）が営巣に影響を及ぼしているかどうかの判断はできないうえ、震災による直接的な影響も不明である。日出島はウミツバメ類の推定巣穴数も震災前より増加しているとはいえ低水準であることに変わりはなく、土壌流出等の海鳥の繁殖を妨げる状況が観察されていることから、今後もウミツバメ類及びオオミズナギドリの巣穴数と植生変化等を継続してモニタリングする必要があると考えられる。

なお、震災の影響及び震災以降の変化をレーダーチャートで示すと以下のようになった。



＜三貫島＞

三貫島は釜石市北東の両石湾沖に位置する無人島で、海鳥としてはオオミズナギドリ、コシジロウミツバメ、ヒメクロウミツバメ、クロコシジロウミツバメ、ウミウ、オオセグロカモメ、ウミネコが生息している。また、3 種のウミツバメ類が同所的に繁殖する国内唯一の場所となっている。震災の津波は三貫島最寄りの基準点では約 14m の津波浸水高となっており（表 4-4-1）、三貫島西側及び北側の岬で 15～20m まで上がった痕跡、一部の林床土壌、腐葉土層、枯れ木などが消失し、植物への塩害が確認された。

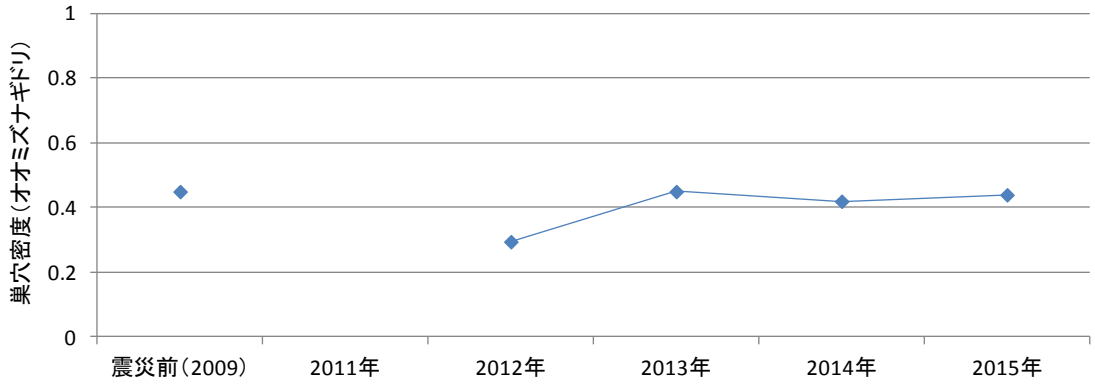
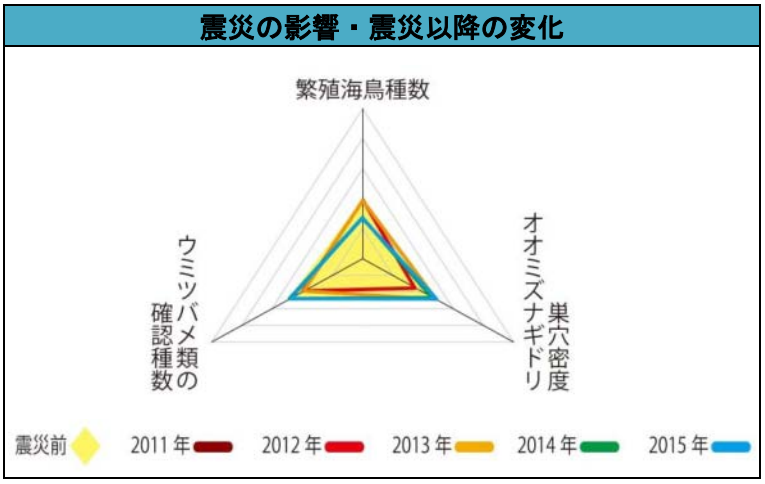


図 4-4-4　三貫島におけるオオミズナギドリの巣穴密度の経年変化。2012 年度の巣穴密度は 5 つの調査区のうち 2 区域の平均値。震災前（2009）、2012 年、2015 年はモニタリングサイト 1000 海鳥調査の結果。2011 年度は調査を実施していない。

三貫島のオオミズナギドリの巣穴密度は、震災前後で顕著な増減は確認されておらず、同程度で推移していることから、オオミズナギドリの生息状況は安定していると考えられた（図 4-4-4）。一方、ウミツバメ類 3 種は確認されているものの、西端のウミツバメ 3 種の営巣場所は、津波と崖の崩落により営巣地の半分程度が埋まるなどの被害を受け、現在でも崖崩れが進行している箇所もあり、繁殖環境は依然として不安定な状況であった。

なお、震災の影響及び震災以降の変化をレーダーチャートで示すと以下のようになった。



＜足島＞

本サイトは国内のウトウ繁殖地の南限で、オオミズナギドリも営巣しており、両種が同所的に繁殖する島は他にはないとされる。牡鹿諸島は、2011 年 3 月の東北地方太平洋沖地震で地盤沈下（江島港で約 1 m 沈下）し、津波は足島中央部の鞍部（標高約 15m）を越え、15m 前後の高さまで達したと考えられる。ウトウもオオミズナギドリも巣穴密度は、震災前（2007 年）と比べると、減少傾向となっていた（図 4-4-5）。

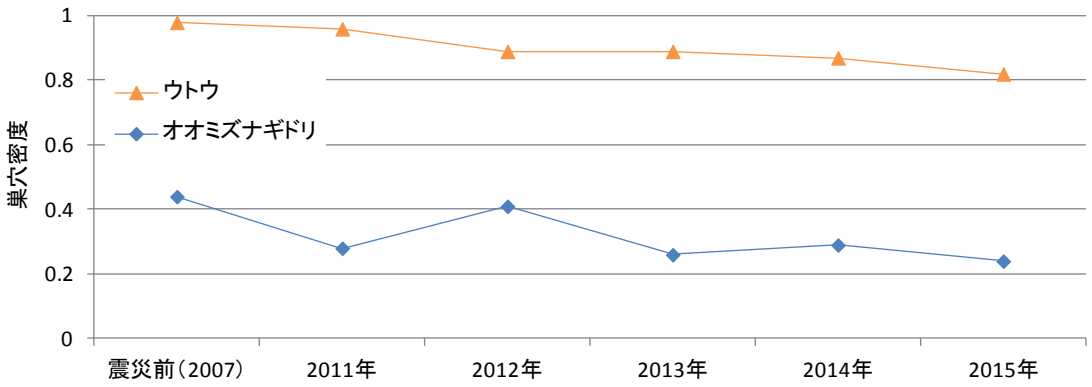
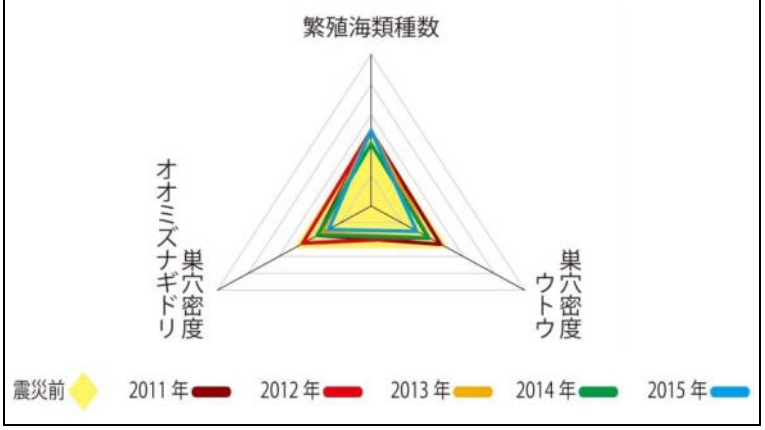


図 4-4-5　足島におけるウトウ、オオミズナギドリの巣穴密度の経年変化。震災前（2009）、2011 年はモニタリングサイト 1000 海鳥調査の結果。

減少傾向の要因としては、震災の津波をはじめ、同年（2011 年）の 5 月の暴風雨の高波による島上部の樹木及び草本への塩害等による植生変化、さらにはドブネズミによる捕食なども考えられるため、震災の直接的な影響は不明であった。ただし、両種の巣穴密度は減少傾向がみられるため、引き続き調査をする必要があると考えられた。

なお、震災の影響及び震災以降の変化をレーダーチャートで示すと以下のようになった。

震災の影響・震災以降の変化



以上、海鳥繁殖地の調査結果をまとめると、東日本大震災が発生した時期（3月）が海鳥の繁殖時期ではなかったこともあり、地震及び津波による海鳥類への直接的な影響についてはなかったと考えられる。ただし、各サイトにおいて、土壌流出や植生の変化等が観察されている状況である。土壌流出や植生の変化等は、海鳥類の繁殖を妨げる可能性もあるので、引き続き注意が必要である。

参考・引用文献

岩崎敬二・木村妙子・木下今日子・山口寿之・西川輝昭・西栄二郎・山西良平・林育夫・大越健嗣・小菅丈治・鈴木孝男・逸見泰久・風呂田利夫・向井宏（2004）日本における海産生物の人為的移入と分散:日本ベントス学会自然環境保全委員会によるアンケート調査の結果から.日本ベントス学会誌. **55**：22-44.

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（2013）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（2013）平成 24 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（2013）平成 24 年度東北地方太平洋沿岸地域自然環境調査等業務報告書.

環境省自然環境局生物多様性センター（2014）平成 25 年度東北地方太平洋沿岸地域生態系監視調査 調査報告書.

環境省自然環境局生物多様性センター（2015）平成 26 年度東北地方太平洋沿岸地域生態系監視調査 調査報告書.

環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室編（2014）レッドデータブック 2014 6 貝類. ぎょうせい, 455pp.

環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室編（2014）レッドデータブック 2014 7 その他無脊椎動物. ぎょうせい, 82pp.

国土地理院―平成 23 年（2011 年）東日本大震災に関する情報提供（ウェブサイト）
http://www.gsi.go.jp/BOUSAI/h23_tohoku.html

坂巻隆史・西村修（2014）震災による宮城県沿岸における生態系の変化. 土木学会論文集 B3（海洋開発）70: I_31-I_36.

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.

成田憙一・成田章（2004）ウミネコ観察記―八戸市蕪島. 木村書店, 181pp.
西村修（2013）震災が松島湾の水環境に及ぼした影響について. 日本水環境学会誌, 36 (A) 2:49-52.
日本ベントス学会干潟 RDB 編集委員会編（2012）干潟の絶滅危惧動物図鑑-海岸ベントスのレッドデータブック-. 東海大学出版会, xvii+285pp.
原口強・岩松暉（2013）改訂保存版 東日本大震災津波詳細地図. 古今書院, 264pp.
宮下直・野田隆史（2003）群集生態学. 東京大学出版会, 187pp.
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.
山階鳥類研究所HP（2014）金網と巣箱で海鳥を守る～岩手県宮古市日出島のクロコシジロウミツバメの保全～
（http://www.yamashina.or.jp/hp/kenkyu_chosa/kurokoshijiroumitsubame.html）