

研究分野	4 水産資源の持続的利用のための技術開発	部名	増養殖部
研究課題名	(4) 震災による磯根資源への影響を考慮したアワビ・ウニ資源の持続的利用に関する研究		
予算区分	県単 (栽培漁業推進事業費、アワビ、ウニ資源増大技術開発費、漁港漁場整備費)		
試験研究実施年度・研究期間	平成 26～30 年度		
担当	(主) 大村敏昭、貴志太樹 (副) 田老孝則、西洞孝広、堀越 健		
協力・分担関係	(独) 水産総合研究センター東北水産研究所、関係各漁業協同組合、県北広域振興局水産部、沿岸広域振興局水産部、同宮古水産振興センター、同大船渡水産振興センター		

### <目的>

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震及び津波による磯根生物への影響及びその後の回復状況を、震災前の調査資料がある県内 3 か所 (北部：洋野町、中部：宮古市、南部 A：大船渡市) 及び震災後に調査を開始した 2 か所 (南部 B：釜石市、南部 C：陸前高田市) で明らかにする。また、種苗生産施設の被災によりアワビやウニ類の種苗放流が中断・縮小したため、これらの生息量がどのように推移したかモニタリングする。

### <試験研究方法>

#### 1) 調査日及び調査点

北部 (洋野町；大規模増殖場) では、平成 26 年 6 月 25 日及び 10 月 21 日に、水深 2～5m の流れ藻滞留堤を形成するブロック 5 地点及び人工転石帯 8 地点で、調査を実施した (図 1)。

中部 (宮古市；大規模増殖場) では、平成 26 年 7 月 14 日に水深 3～12m の離岸潜堤Ⅲ及びⅤ付近 (Ⅲ及びⅤライン) の計 22 点で、10 月 2 日に水深 3～12m の離岸潜堤Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ付近 (Ⅲ、Ⅳ、Ⅴライン) の計 33 点で、調査を実施した (図 2)。

南部 A (大船渡市；天然岩礁帯) では、平成 26 年 9 月 19 日に湾内 6 か所に設定した各ロープライン上の水深 5m、7m、10m 地点 (計 18 点) で、南部 B (釜石市；釜石湾、小松湾、唐丹湾口部の天然岩礁帯) では、平成 26 年 9 月 16 日に 5 地区 (A～E 地区) の水深 5m、7m、10m 地点 (計 15 点) で、南部 C (陸前高田市；広田半島周辺の天然岩礁帯) では平成 26 年 9 月 22 日に 4 地区 (F～I 地区) の水深約 5m、7m、10m、12m 地点 (計 16 点) で調査を実施した (図 3)。

#### 2) 生物採集方法及び計測

生物採集は全てスキューバ潜水により実施し、ブロックは 1 基の表面上、海底 (人工転石帯含む) は 2m×2m の方形枠内の固着性動物以外の徒手採捕可能なサイズの動物 (概ね 1cm<sup>3</sup> 以上) 及び大型海藻類を採集した。なお、生物が非常に多い調査点については分割して採集し、引き延ばした値を解析に用いた。採集したエゾアワビ、キタムラサキウニは個体毎に殻長・殻径と重量、その

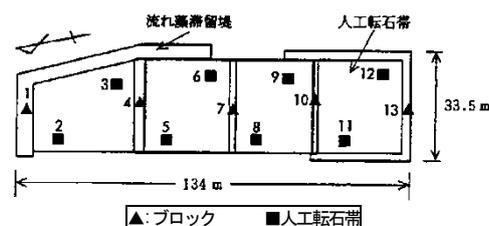


図 1 北部調査点

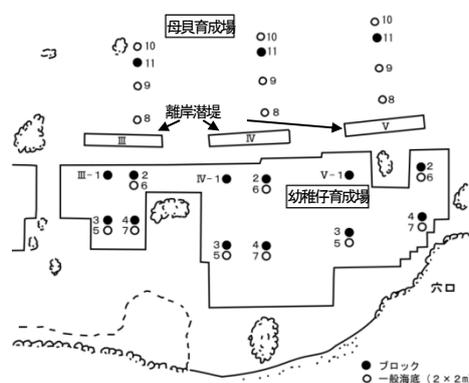


図 2 中部調査点



図 3 南部調査点

他の動植物は種類別に個体数と総重量を計数・計測した。

### 3) データ解析

北部は、増殖場内のブロックと人工転石帯の総面積で加重平均した個体数密度及び重量密度の平均値を解析に用いた。中部は、ブロックと一般海底の総面積で加重平均した個体数密度及び重量密度の平均値を解析に用いた。南部 A、B 及び C については個体数密度及び重量密度の全調査点の平均値を解析に用いた。

## <結果の概要・要約>

### 1 北部

エゾアワビの平均個体数密度は震災後増加傾向を示し、6月に1.7個体/m<sup>2</sup>、10月に4.4個体/m<sup>2</sup>であった。キタムラサキウニの密度も震災後に増加傾向を示したが、平成25年に調査区域外へ移植した影響で減少に転じていた。しかし、密度は6月に7.8個体/m<sup>2</sup>、10月には10.0個体/m<sup>2</sup>と依然高くなっていた。エゾバフンウニは平成25年2月以降ほぼ変化が無く、6月、10月ともに2.9個体/m<sup>2</sup>であった(図4左)。大型海藻類は6月にワカメ(平均重量密度1,549.0g/m<sup>2</sup>)及びコンブ(114.3g/m<sup>2</sup>)、10月にワカメ(14.0g/m<sup>2</sup>)が確認された(図4右)。

エゾアワビの殻長階級別密度は全てのサイズで前年を上回った。殻長60mm以下の密度が高く、特に平成25年級群と考えられる殻長30mm以下の稚貝は非常に多く出現した。キタムラサキウニは、殻径50mm超の中・大型個体が大幅に減少したが、殻径30mm以下の稚ウニは過去5年の中で最も出現した(図5)。

以上から、北部の調査点では震災後の生物の減少はほとんどみられず、その後もアワビやウニの発生状況も比較的良好であり、磯根資源は比較的安定していると考えられる。

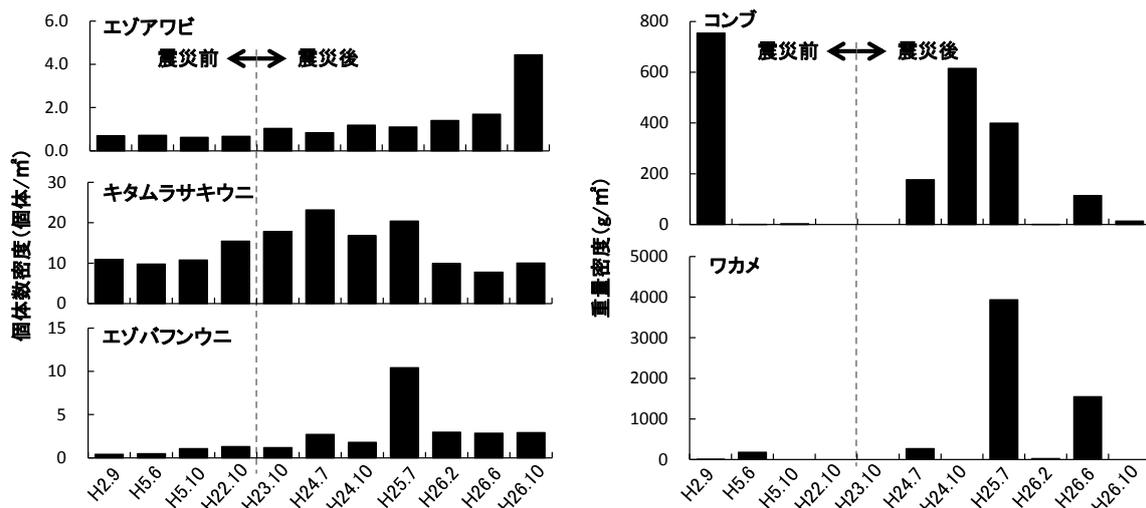


図4 北部の動物個体数密度及び大型海藻重量密度の経年変化

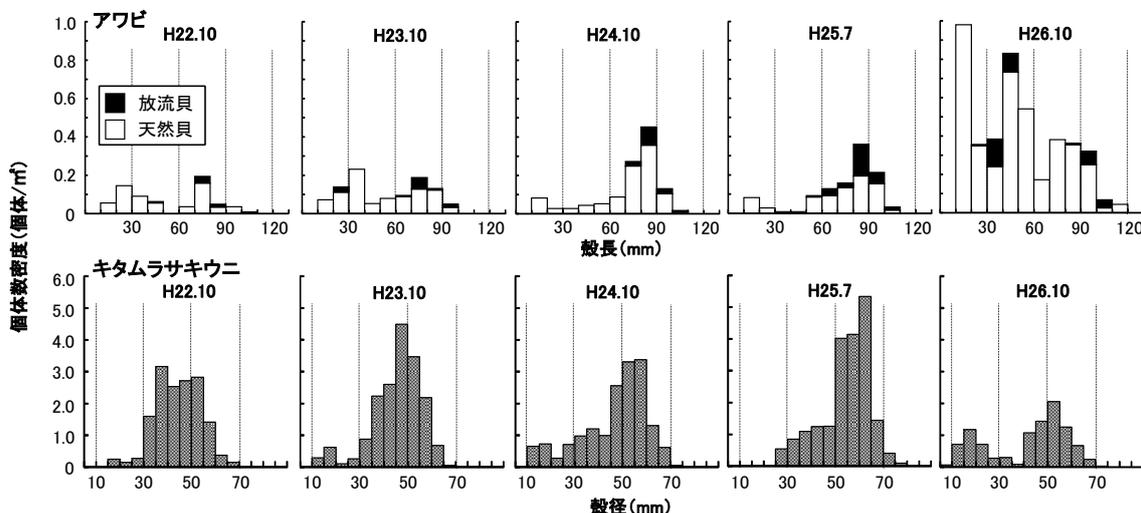


図5 エゾアワビ及びキタムラサキウニの殻長・殻径階級別密度(北部)

## 2 中部

エゾアワビの平均個体数密度は7月に1.5個体/m<sup>2</sup>、10月に1.6個体/m<sup>2</sup>であった。経年変化をみると、震災後の平成23年までは増加傾向であったが、平成24年に低下し、その後徐々に回復しつつあるものの震災前を下回る密度となっていた。キタムラサキウニの平均個体数密度は7月に3.6個体/m<sup>2</sup>、10月に3.1個体/m<sup>2</sup>であり、震災後の最高密度を記録した前年を大きく下回った。エゾバフンウニの平均個体数密度は7月に0.05個体/m<sup>2</sup>、10月に0.08個体/m<sup>2</sup>であり、キタムラサキウニと同様に、震災後の最高密度を記録した前年を大きく下回り、過去6年間で最低の密度であった。大型海藻類は7月にコンブ（平均重量密度1,301.4g/m<sup>2</sup>）及びワカメ（250.7g/m<sup>2</sup>）、10月にコンブ（2,294.3g/m<sup>2</sup>）が主に生育しており、いずれも前年の密度を上回った。中部の定点では、冬～春季に冷水が長期間接岸した年に大型海藻の密度が高くなることが明らかになっているが、平成26年は3月上旬から4月下旬にかけて水温5℃以下の冷水が接岸したため、接岸しなかった平成25年より密度が高くなったと考えられる（図6右）。

エゾアワビの殻長階級別密度をみると、殻長30mm以下の稚貝密度（天然貝+放流貝）は前年に比べて低かったが、（H25；0.6個体/m<sup>2</sup>、H26；0.2個体/m<sup>2</sup>）、震災後の平成23年と24年（<0.1個体/m<sup>2</sup>）は上回っていた。漁獲対象となる殻長90mm超の密度は0.3個体/m<sup>2</sup>であり、前年の0.8個体/m<sup>2</sup>に比べ大幅に減少した。さらに、翌年以降に漁獲加入すると考えられる殻長71～90mmの密度は0.4個体/m<sup>2</sup>と低く、低水準であった前年とほぼ同じ密度であった（図7上）。これは、震災時の稚貝の減耗や、震災後の人工種苗の放流中断が影響していると考えられる。漁獲サイズや次年度以降に漁獲加入するサイズが低密度であることから、平成27年以降も数年間は漁獲資源が低水準で推移すると想定される。

キタムラサキウニの殻径階級別密度をみると（図7下）、平成26年の殻径30mm以下の稚ウニは0.3個体/m<sup>2</sup>と前年の0.9個体/m<sup>2</sup>に比べて大幅に減少した。また、殻径30mm超も前年より低密度となっていたが、前述のとおり平成26年は大型海藻の現存量が比較的高かったため、キタムラサキウニは海藻類の掃出し効果により調査エリア外の海藻類が少ないエリアに移動していた可能性がある。前年までの調査で、平成23年産まれの卓越年級群が順調に成長してきていることが確認されているので、キタムラサキウニの漁獲資源は依然として良好であると推察される。今後、キタムラサキウニが過密な状態にならないように漁場を管理することが必要である。

以上から、中部の調査点では北部よりも震災による影響が大きかったと考えられ、平成26年には特にエゾアワビで漁獲資源への影響が出始めたことが明らかとなった。

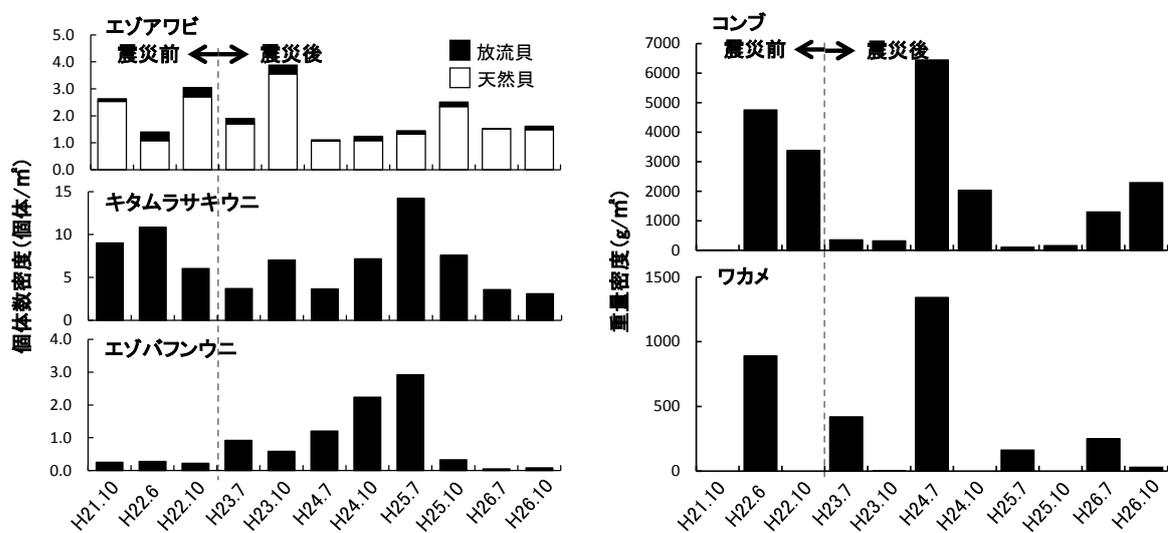


図6 中部の動物個体数密度及び大型海藻重量密度の経年変化

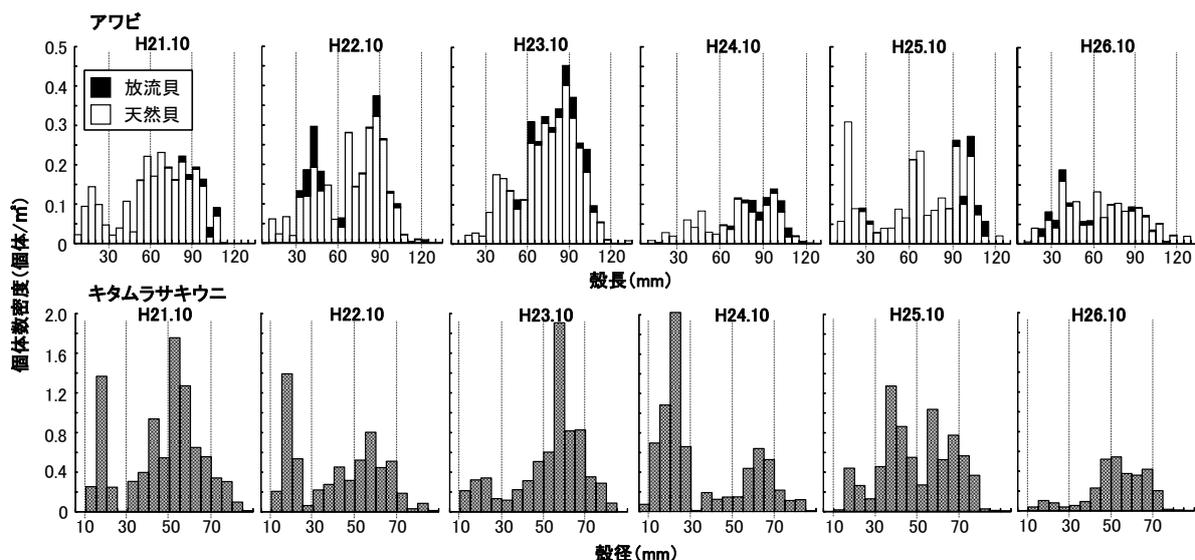


図7 エゾアワビ及びキタムラサキウニの殻長・殻径階級別密度 (中部)

### 3 南部A

エゾアワビの平均個体数密度は1.0 個体/m<sup>2</sup>であった。経年変化をみると、天然貝は平成21年以降大きな変化はみられず、震災後は0.5 個体/m<sup>2</sup>を維持している。一方、放流貝は震災後平成25年まで減少が続いていたが、平成25年以降人工種苗の放流が徐々に再開し、平成26年は放流数が増加した影響で、密度が前年より増加していた (H23 以前; 0.8~1.4 個体/m<sup>2</sup>, H24; 0.5 個体/m<sup>2</sup>, H25; 0.3 個体/m<sup>2</sup>, H26; 0.5 個体/m<sup>2</sup>)。キタムラサキウニの密度は2.9 個体/m<sup>2</sup>であり前年を下回ったものの、密度が激減した震災直後と比較すると高い密度であった。エゾバフンウニの密度は0.6 個体/m<sup>2</sup>であり、前年とほぼ同じ密度であった (図8左)。大型海藻類は主にコンブ (平均重量密度1,102.8g/m<sup>2</sup>) が生育していたが、コンブの密度は震災後減少傾向が続いており、平成24年以降は震災前の半分以下の密度となった (図8右)。南部の定点では、震災以降、特に湾内の調査点で海底の浮泥や砂礫の出現地点が多くなっており (H22 以前: 9 点中2~5 点, H23 以降: 9 点中8~9 点)、底質の変化によって海藻の密度が低下している可能性がある。

エゾアワビの殻長階級別密度をみると (図9上)、天然の稚貝 (殻長30mm以下) は平成26年に0.04 個体/m<sup>2</sup>出現したが、過去6年間で最も密度が高かった平成25年 (0.08 個体/m<sup>2</sup>) から半減した。一方、殻長31~50mmは種苗放流再開の効果で、0.5 個体/m<sup>2</sup> (うち放流貝が75%) と震災後の最高密度を記録した。漁獲対象となる殻長90mm超の密度は0.1 個体/m<sup>2</sup>であり、前年の0.4 個体/m<sup>2</sup>に比べ大幅に減少した。さらに、翌年以降に漁獲加入すると考えられる殻長71~90mmの密度は前年と同様に0.1 個体/m<sup>2</sup>と低かったが、中部と同様に、震災時の稚貝の大規模な減耗と震災後の種苗放流中断が影響したためと考えられる (図9上)。このように、漁獲サイズや次年度以降に漁獲加入するサイズが低密度であることから、平成27年以降も数年間は漁獲資源が低水準で推移すると想定される。

キタムラサキウニの殻径階級別密度をみると (図9下)、平成26年は殻長51~60mmにピークがみられた。前年のピークは41~55mmであったことから、卓越した平成23年級群が順調に成長していることが伺えた。一方、殻径30mm以下の稚ウニは0.21 個体/m<sup>2</sup>と過去6年の中では少なかったが、前年の0.11 個体/m<sup>2</sup>からは増加していた。

以上から、南部Aの調査点では県北部や中部の定点よりも生物への影響が大きかったと考えられる。キタムラサキウニについては回復傾向となっているが、エゾアワビについては今後数年間、大幅な漁獲資源の低下が懸念される。

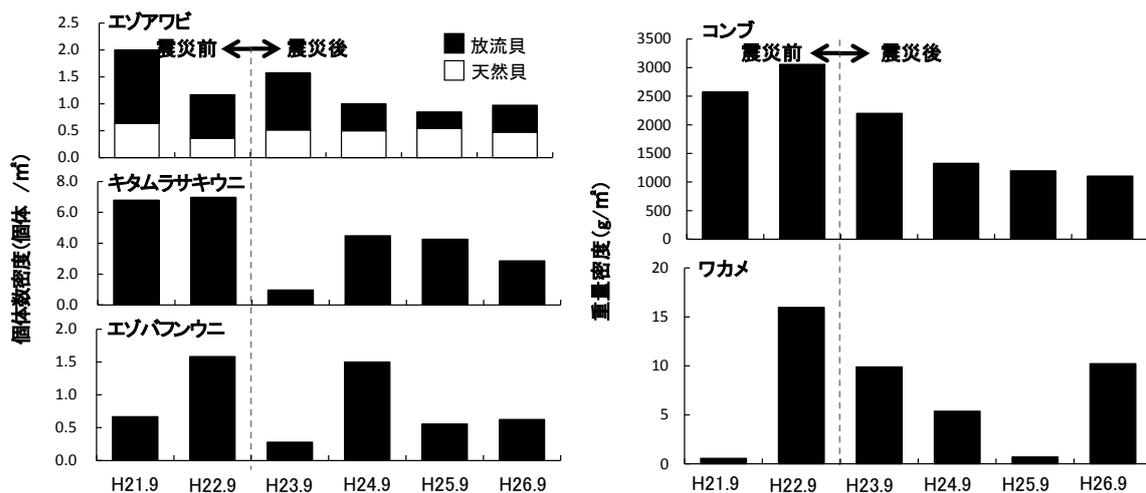


図 8 南部 A の動物個体数密度及び大型海藻重量密度の経年変化

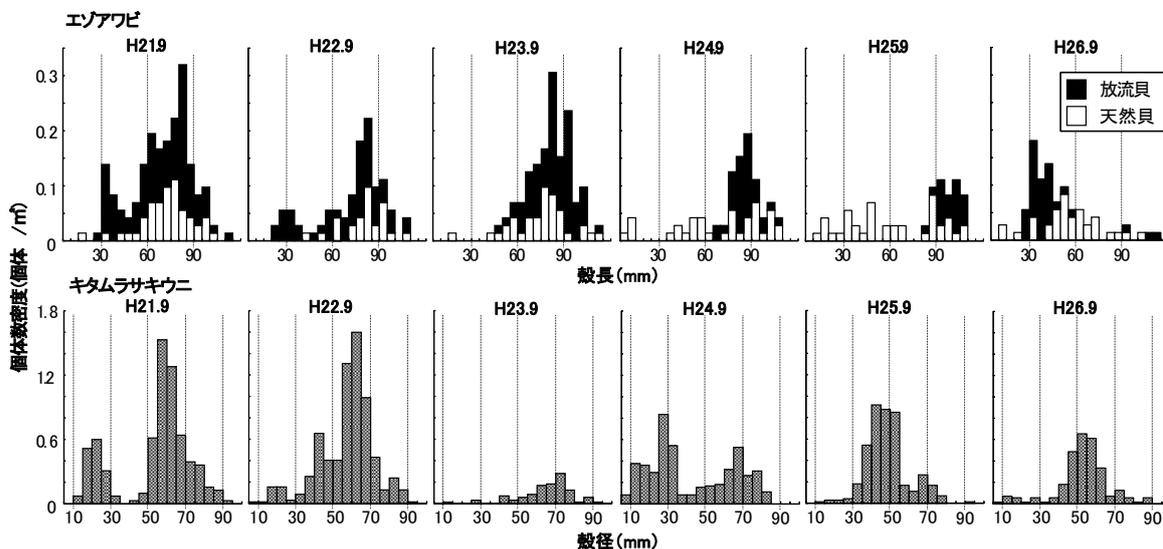


図 9 エゾアワビ及びキタムラサキウニの殻長・殻径階級別密度 (南部 A)

#### 4 南部 B

エゾアワビの平均個体数密度は 1.2 個体/m<sup>2</sup>であった。経年変化をみると、平成 23 年から 1.0 個体/m<sup>2</sup>前後で推移しており、大きな変化はみられない。キタムラサキウニの密度は 2.2 個体/m<sup>2</sup>であり前年は下回ったものの、平成 23、24 年と同程度であった。エゾバフンウニの密度は 0.3 個体/m<sup>2</sup>であり、前年の半分程度であったが、24 年と比べると大きかった (図 10 左)。大型海藻類は主にコンブ (平均重量密度 877.4g/m<sup>2</sup>) が生育していた。平成 23、24 年にはほとんどみられなかったワカメ (49.2g/m<sup>2</sup>) もわずかにみられた (図 10 右)。

エゾアワビの殻長階級別密度をみると (図 11 上)、稚貝 (殻長 30mm 以下) は平成 26 年に 0.03 個体/m<sup>2</sup>出現し、23 年から同程度で推移している。殻長 41~60mm の密度は 0.25 個体/m<sup>2</sup>であり、平成 23 年以降で最も高かった。殻長 61~90mm の密度は 0.28 個体/m<sup>2</sup>であり、前年と同程度であったが、放流貝は出現しなかった。殻長 90mm 以下の放流貝は平成 23 年以降減少し、25 年には出現しなくなったが、これは震災後の種苗放流中断が影響したためと考えられる。漁獲対象となる殻長 90mm 超の密度は 0.62 個体/m<sup>2</sup>であり、前年の 0.4 個体/m<sup>2</sup>に比べ増加したが、平成 24 年 (0.85 個体/m<sup>2</sup>) と比べると少なかった。

キタムラサキウニの殻径階級別密度をみると (図 11 下)、平成 26 年は殻径 30mm 以下の稚ウニは前年と同程度であったものの、殻径 31~50mm の密度は前年と比べ約 4 分の 1 に減少した。殻径 66~70mm にピークがみられたが、前年に卓越していた 41~60mm の階級が成長したものと考えられる。殻径 71mm 以上の大型個体の密度

は 0.87 個体/m<sup>2</sup> となったが、平成 23 年以降最も少なかった。

以上から、南部 B の調査点では、人工種苗の放流中断の影響はみられたものの、震災後 4 年の間に生物に大きな変化は現れていないと考えられる。

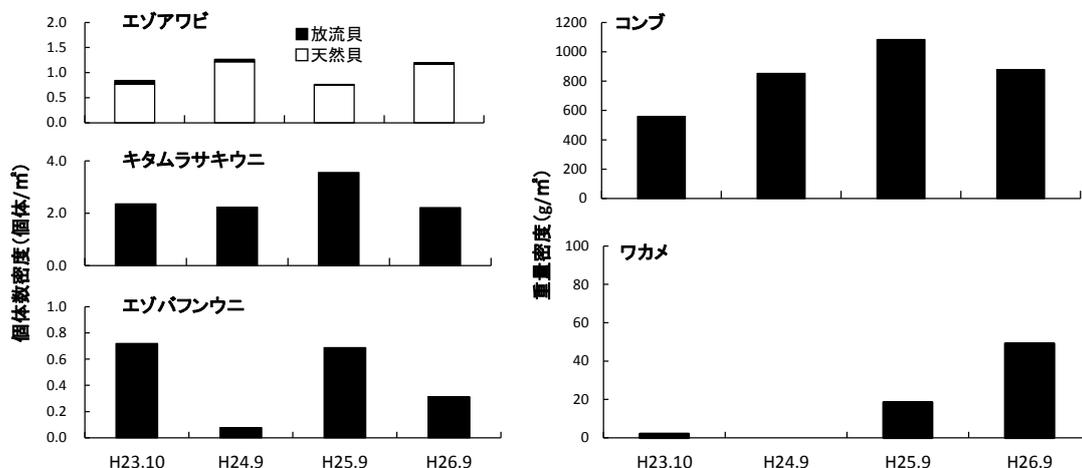


図 10 南部 B の動物個体数密度及び大型海藻重量密度の経年変化

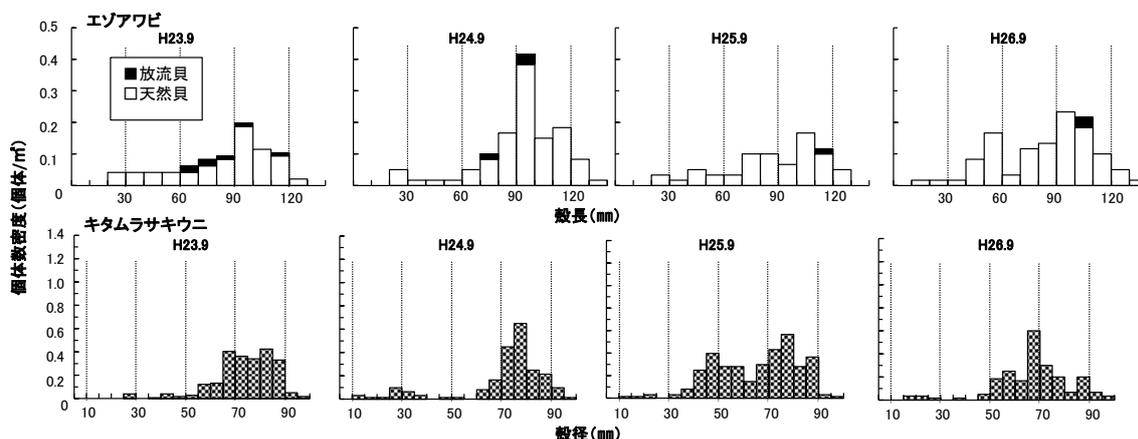


図 11 エゾアワビ及びキタムラサキウニの殻長・殻径階級別密度 (南部 B)

## 5 南部 C

エゾアワビの平均個体数密度は 1.5 個体/m<sup>2</sup> であった。経年変化をみると、平成 24 年以降は、種苗放流中断の影響により放流貝が減少したと考えられるが、26 年には天然貝が増加したことで、4 年間で最も高い密度となった。キタムラサキウニの密度は 5.2 個体/m<sup>2</sup> であったが、経年変化をみると、平成 23 年以降増加傾向にある。エゾバフウニの密度は 0.3 個体/m<sup>2</sup> であったが、経年変化をみると、平成 23 年以降増加傾向にある (図 12 左)。大型海藻類は主にコンブ (平均重量密度 587.8g/m<sup>2</sup>) が生育していた。コンブの密度は、平成 25 年 (44.8g/m<sup>2</sup>) と比べ大幅に増加しており、23 年 (285.4 g/m<sup>2</sup>)、24 年 (451.6 g/m<sup>2</sup>) と比べても高かった。(図 12 右)。

エゾアワビの殻長階級別密度をみると (図 13 上)、稚貝 (殻長 30mm 以下) は平成 26 年に 0.02 個体/m<sup>2</sup> 出現し、前年 (0.05 個体/m<sup>2</sup>) より減少した。殻長 51~70mm の密度は 0.42 個体/m<sup>2</sup> であり、4 年間で最も大きかった。漁獲対象となる殻長 90mm 超の密度は 0.51 個体/m<sup>2</sup> であり、前年の 0.48 個体/m<sup>2</sup> に比べわずかに増加した。

キタムラサキウニの殻径階級別密度をみると (図 13 下)、殻径 30mm 以下の稚ウニは前年より減少した。稚ウニは平成 24 年に急増したが、その後出現量は大きく減少している。殻径 31~50mm の密度は前年と比べ約 5 分の 1 に減少した。殻径 51mm 以上の密度は、5.0 個体/m<sup>2</sup> となり、4 年間で最も高かった。

以上から、南部 C の調査点では、エゾアワビ、ウニ類は増加傾向であるが、エゾアワビに関しては放流貝の減少がみられ、震災による種苗放流中断の影響が出ていると考えられる。

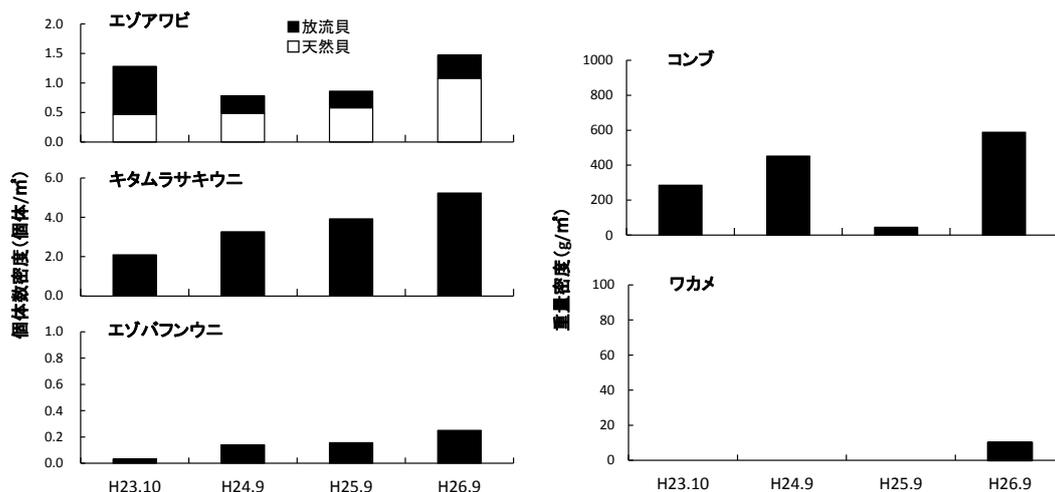


図 12 南部 C の動物個体数密度及び大型海藻重量密度の経年変化

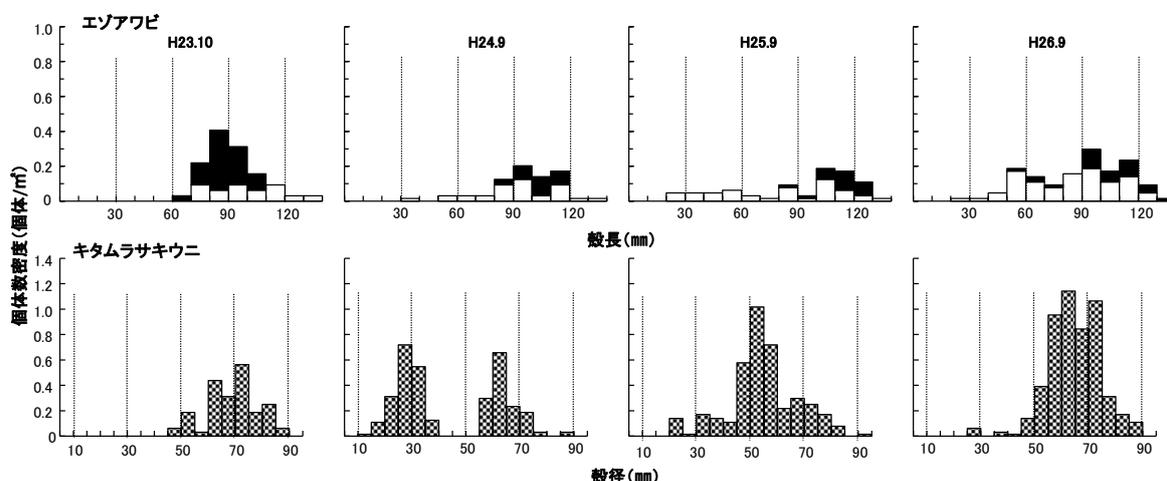


図 13 エゾアワビ及びキタムラサキウニの殻長・殻径階級別密度 (南部 C)

＜今後の問題点＞

震災による磯根生物への影響、その後の回復状態について明らかになりつつあるので、今後も継続して回復状況を把握する必要がある。

エゾアワビについては、平成26年から中部や南部の漁場で漁獲資源の減少が始まった。磯根資源の持続的利用のために今後もアワビやウニ類の生息量のモニタリングを継続し、資源状態の把握及び資源管理について検討することが重要である。

＜次年度の具体的計画＞

今年度と同一地点でモニタリング調査を継続し、震災後の磯根生物の回復状況及びアワビ、ウニ類の種苗放流中断・縮小の影響を把握する。

＜結果の発表・活用状況等＞

アワビ漁期前に調査協力漁協に対して調査結果を報告し、アワビ漁獲計画の参考となっている。また、浅海増養殖技術検討会（水産技術センター出前フォーラム共催）において結果を報告し、漁業者及び県民へ情報提供した。その他、平成 26 年日本水産学会東北支部大会シンポジウム、漁業者対象の各種研修会において講演を行った。