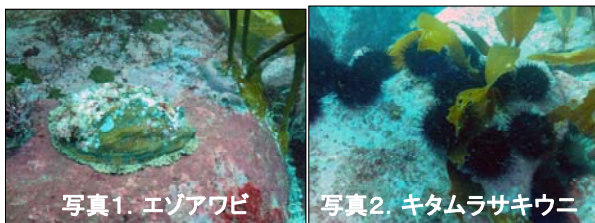


添付資料

1. 研究の目的

三陸沿岸は過去にも津波による被害を複数回受けており、津波来襲後にはエゾアワビ（写真1）やキタムラサキウニ（写真2）の漁獲量が減少し、回復するまで数年を要したことが伝えられている。2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震による津波は、これまでのものとは桁違いに大きな規模であったことから、アワビ・ウニの資源に甚大な被害を与えたものと懸念される。

津波によるアワビ・ウニに対する被害の程度を正確に把握するためには、津波が来襲する前のこれら磯根資源の状態が把握されている必要がある。独立行政法人水産総合研究センターでは、農林水産省の新たな農林水産施策を推進する実用技術開発事業の研究課題「再生産力の向上を目的としたアワビ類の資源管理・増殖技術の開発」（以下、実用技術事業と略す）の一環として、平成20年度から東京大学、宮城県と共同で、宮城県牡鹿半島泊浜と同県気仙沼市岩井崎の調査定点で、アワビ・ウニの資源状態を調査してきた。今回、アワビ・ウニ資源およびこれらが生息する藻場における被害の実態を明らかにするため、上記2定点で調査を行い、津波前後の状況を比較した。



2. 調査場所

宮城県石巻市牡鹿半島泊浜および気仙沼市岩井崎の岩礁藻場で調査を行った。両定点はアラメを主要な海藻とする岩礁藻場であり、宮城県内でもアワビ・ウニの屈指の好漁場として知られている。いずれも東北地方太平洋沖地震の震央から150 km以内に位置している。



3. 牡鹿半島泊浜での調査

3-1. 方法・調査場所の概要

2011年6月7～8日にかけて調査を実施した。調査範囲は水深2-7 mにわたり、浅所の2-4 m帯にアラメの純群落が形成されている（写真3左）。それよりも深い場所では紅藻の無節サンゴモに覆われた転石・岩盤帯と

図1. 調査点

なっており、大型海藻が見られないいわゆる「磯焼け状態」を呈している（写真3右）。アラメ群落については、単位面積当たりのアラメ湿重量を調査した。また、エゾアワビ親貝、キタムラサキウニ成体については2×2 mの方形枠を用いて定量採集し、生息密度（単位面積当たりの個体数）を調査した。殻長30 mm以下のエゾアワビ稚貝については、生息密度が低く枠取り調査ではとらえきれないため、一人1時間当たりの発見個体数（以下、発見数という）により相対的な生息密度を求めた。得られた結果を、津波が来襲する前に同定点で同様の調査手法で行った結果と比較した。

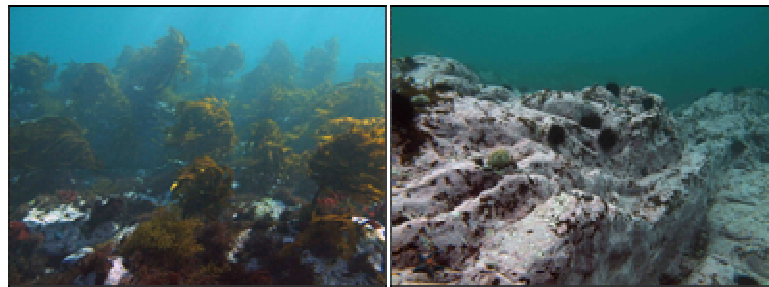


写真3. 浅所のアラメ群落と深所の無節サンゴモ帯
(2010年1月)

3-2. 結果

海底にはガレキ等がほとんど見られなかったが、透明度が約2 mと低く、これまでの調査時と比較して濁りが目立った。アラメ群落の沖側の縁辺部では、葉状部がちぎれて流失したアラメ藻体が散見されたが（写真4）、群落中のアラメ湿重量は、昨年6月と比較して約20%減と見積もられ、津波による壊滅的な攪乱は見られなかった。



写真4. 葉状部が流失したアラメ

エゾアワビ親貝では、津波前の2011年2月9日に平均生息密度が2.5個体/m²だったのに対し、今回の調査では1.3個体/m²に低下した。特に殻長20-40 mmの小型個体は、方形枠調査では採集されなかった（図2）。2010年の秋に発生した当歳貝（2010年級群）の発見数は、2011年2月9日の28.6個体/人/時間から2.8個体/人/時間に低下した。当調査場所では2009年から当歳貝年級群について発見数の変化を継続して調査しているが、今回の調査ではこれまでにない著しい発見数の低下がみられた（図3、写真5）。

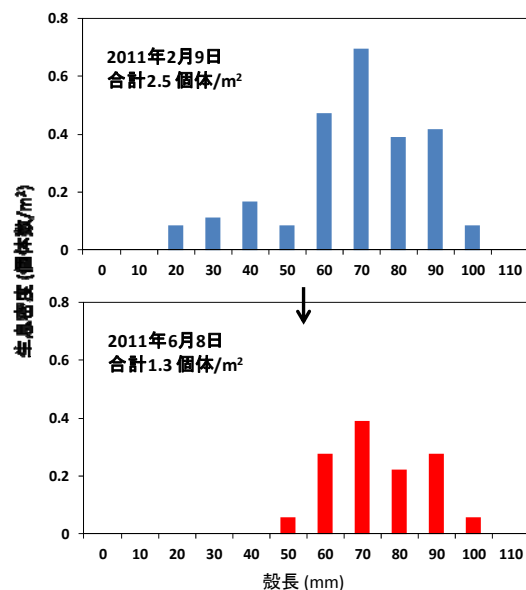


図2. 津波前後の生息密度変化

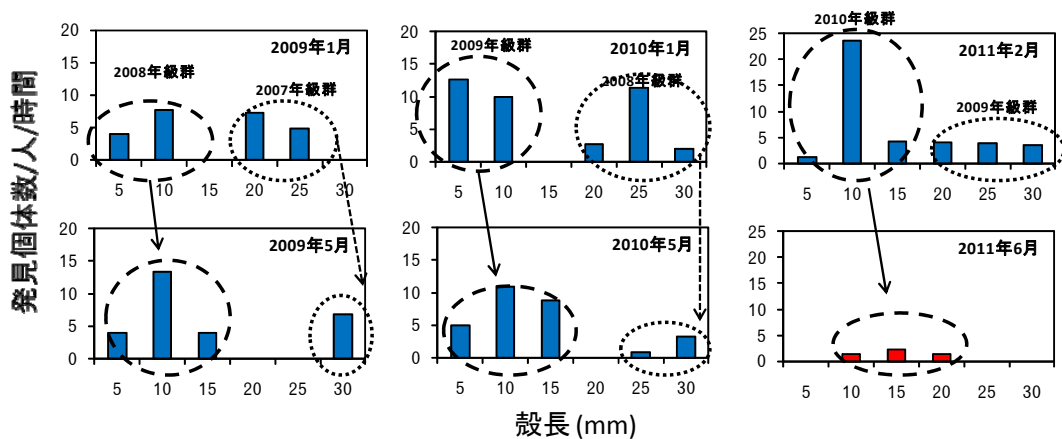


図3. エゾアワビ当歳貝、1歳貝の発見数の変化



写真5. 約1時間の潜水調査で発見されたエゾアワビ当歳、1歳貝（泊浜）
（左：津波前2011年2月9日、右：津波後2011年6月9日）

アラメ群落よりも深所に位置する無節サンゴモ帯では、転石から巨岩まで多くが反転したり、岩盤が欠落したりして、無節サンゴモに覆われていない新規裸面が露出し（写真6）、ワカメを始めとする海藻幼体の新たな付着が目立った。

キタムラサキウニの生息密度は2010年11月11日の3.2個体/m²から0.2個体/m²に著しく減少した（写真7）。キタムラサキウニが優

占する無節サンゴモ帯では、これまで直立型の大型海藻が見られない、いわゆる磯焼け状態を呈していたが、今回の津波による新規裸面の出現とキタムラサキウニの減少に伴う摂餌圧低下により、海藻群落が拡大する可能性が考えられる。



写真6. 岩盤の一部が崩壊・欠落し新規裸面が出現

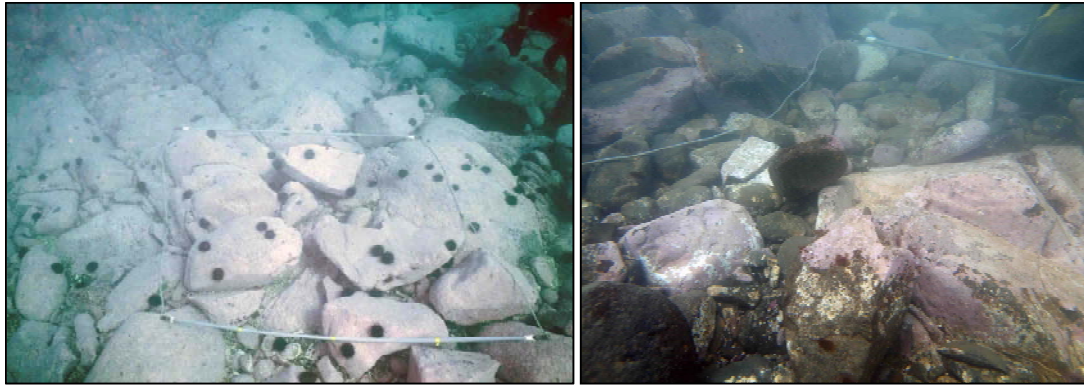


写真7. 津波前（2010年11月11日）後（2011年6月8日）の無節サンゴモ帯とキタムラサキウニの状況。ピンク色を呈し岩表面に薄く付着しているのが殻状海藻の無節サンゴモ。津波後では転石の反転によりサンゴモの付着していない裸面箇所が多く、キタムラサキウニが見られない。

4. 気仙沼市岩井崎での調査

4-1. 方法・調査場所の概要

2011年6月17、18、29日に調査を実施した。調査範囲は水深3～6 m帯で、アラメが優占する岩盤・転石帯である。泊浜での調査法と同様に、エゾアワビ親貝、キタムラサキウニを2×2 mの方形枠により定量採集し、生息密度を調査した。殻長30 mm以下のエゾアワビ稚貝については、生息密度が低く枠取り調査ではとらえきれないため、発見数により相対的な生息密度を求めた。得られた結果を、津波が来襲する前に同定点で同様の調査手法で行った結果と比較した。

4-2. 結果

岩井崎においても、海水が白濁し透明度が非常に低く3 m前後であった。漂流物などが集積されやすい場所には、漁具、木材、鉄骨や衣類などが集積されていた。また、浮泥のような有機物の堆積が目立った（写真8）。

泊浜と同様に、アラメ群落に対する津波による大きな影響は見られなかったが（写真9）、仮根部だけを残し藻体が流失したものが散見された（写真10）。海底に設置した方形枠の水中写真からアラメの被度を求め、津波前後での平均被度を比較した結果、両者に差は認められなかった。

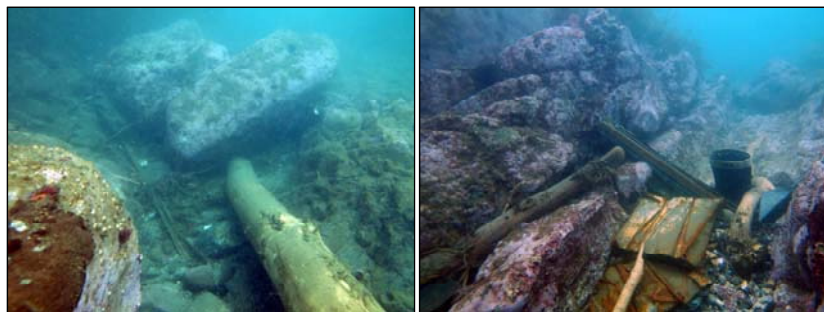


写真8. 岩井崎の岩礁海底に集積した瓦礫



写真9. 津波前（左：2009年10月）と津波後（右：2011年6月）のアラメ群落。天候（照度）が異なるため、右の写真はアラメが少なく見えるが被度は同等であった。

エゾアワビ親貝では、2009年10月22日の生息密度が2.6個体/m²だったのに対し、今回の調査では1.8個体/m²に低下した（図4）。これは、津波前と比較し、31%の減少に相当し、泊浜の場合（48%の減少）ほど低下していなかった。2010年の秋に発生した当歳貝（2010年級群）の発見数は、2011年2月17日では10.3個体/人/時間であったのに対し、2011年6月29日に行った調査では全く発見されなかった。対照的に、前年に行った調査では、2009年級群の発見数は2010年1月～6月にかけてほとんど減少しなかった（図5）。このように、エゾアワビ当歳貝については、泊浜、岩井崎両定点で、共に津波による壊滅的な被害を受けたことが明らかとなった。

キタムラサキウニの生息密度は、津波前後で大きな変化がなく共に約3個体/m²であった。

キタムラサキウニの生息密度は、津波前後で大きな変化がなく共に約3個体/m²であった。



写真10. 仮根部を残し藻体が流失したアラメ

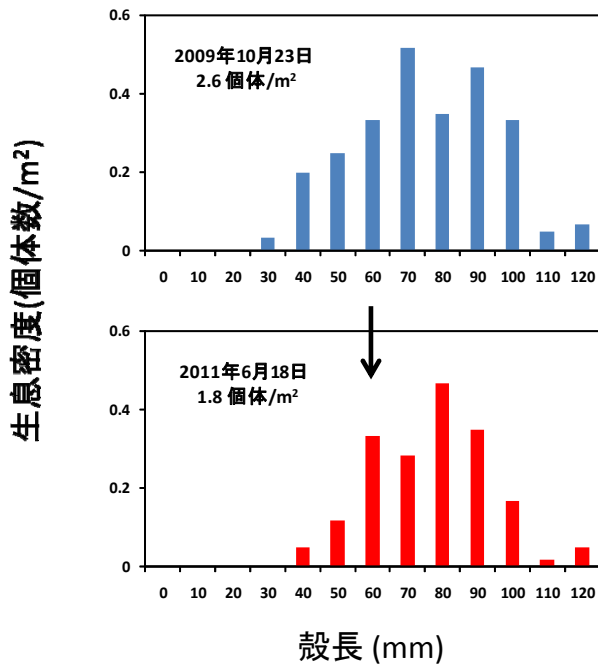


図4. 津波前後の生息密度変化

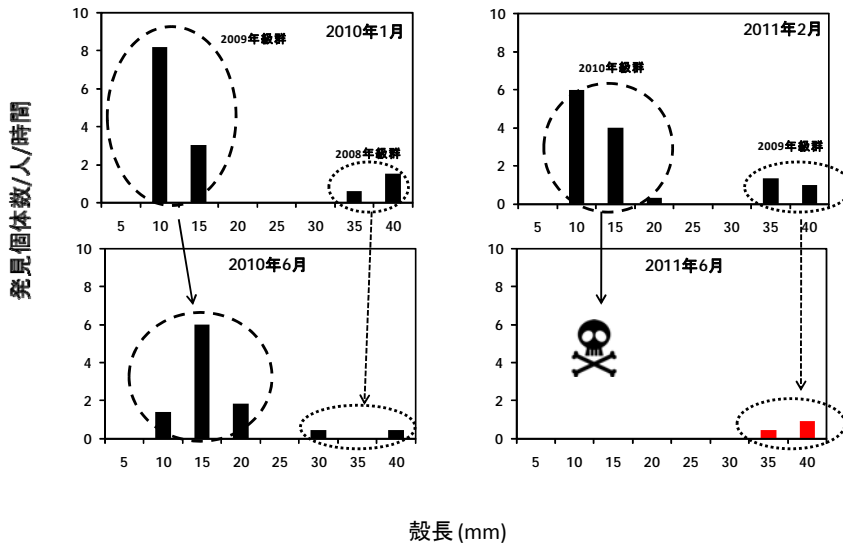


図5. エゾアワビ当歳貝、1歳貝の発見数の変化

5. 今後の対策・展望

泊浜と岩井崎では、アラメを主体とする藻場が津波前と遜色のない規模で残っていた。エゾアワビ親貝およびキタムラサキウニの生息密度については、いずれも岩井崎よりも泊浜で減少が著しく、磯根資源に対する津波被害は場所によって異なる可能性が示唆された。この原因として、現段階では明らかではないが、海岸線や海底地形、藻場が形成される水深の違い等により、津波の流動や圧力が異なったことが一因であると考えられる。

2010年に生まれたエゾアワビの当歳貝については、両調査定点で壊滅的な被害を受けたことが明らかとなった。エゾアワビでは、低水温下において体サイズの小さい個体ほど基質への付着力が低下することが明らかにされている。津波来襲が水温の最も低下する3月であったため、付着力がより弱い殻長10mm前後の当歳貝への影響が大きかったものと考えられる。

三陸沿岸の磯根資源では種苗放流によりある程度資源の維持・安定化が図られてきた。しかし、今回の津波によりほとんどの種苗生産施設が壊滅的な被害を受け、放流再開の見通しがたたない状況となっている。また、今年3月には、日本海側の種苗生産施設で飼育していたクロアワビに疾病が発生したことなどから、拙速な他地域からの種苗の移入は避けなければならない。したがって、当面は、現存する天然資源を有効に利用して漁業を展開せざるを得ないのが現状である。

エゾアワビは、当歳貝の壊滅的な減少に加え、親貝の生息密度も場合によっては半減していることから、今後の産卵量・発生量の低下が予想される。このような状況で、これまでと同じように漁獲を続けると、資源を枯渇させてしまう可能性が高い。

これまでの研究から、エゾアワビ親貝の密度低下は、産卵量の減少に加えて、

親貝間距離の拡大による受精率の低下、幼生の着底基質や稚貝にとっての餌料環境の劣化を招き、再生産が不安定になることが明らかにされている。北海道奥尻島のエゾアワビやカリフォルニア沿岸のスルスミアワビでは、長期間あるいは広範囲にわたり、親貝密度と新たに発生した稚貝密度の関係を検討した結果、親貝密度が1個体/m²を下回ると稚貝の発生がほとんど期待できなくなることが明らかにされている。今回の調査では、アワビ親貝の平均密度が1個体/m²を下回ることにはなかったが、泊浜で1.3個体/m²、岩井崎で1.8個体/m²に低下した。持続的なアワビ漁業を目指すためには、現状の親貝密度を維持することが重要である。本実用技術事業の成果を受け、親貝が高い密度で分布する場所については、再生産の核となる親貝場と位置づけて保護することも有効な回復策になると考えられる。

キタムラサキウニが過剰な高密度で生息し、一面に無節サンゴモが優占する、いわゆる「磯焼け」状態を呈していた海底では、津波後のウニの減少による摂餌圧の低下と岩盤の新規裸面の出現により、海藻の新規付着が増加し、新たな藻場が形成される可能性が示唆された。

岩手県以北の三陸沿岸北部では、岩礁藻場の主要海藻はコンブ類となる。三陸沿岸南部に分布するアラメは多年生藻類のため、群落の年変動が少なく安定した藻場が形成されるが、三陸沿岸北部のコンブ類は多くが一年生藻類であるため、環境の変化により藻場の規模や種組成が変動する。したがって、津波による被害実態や回復過程がアラメ群落とは異なることが予想される。今後は、コンブ類の藻場が形成される岩手県の定点で調査を実施し、岩礁藻場の津波による被害の全体像を把握する予定である。