

資源増殖・水産工学シリーズ

ウニ除去適地選定モデルの予測性の検討および藻場回復に及ぼす冬季水温の影響

キーワード：磯焼け、ウニ除去適地選定、ホソメコンブ、冬季水温

はじめに

中央水産試験場では、2013年度から2017年度の5年間、農林水産技術会議の委託プロジェクト研究「生態系ネットワーク修復による持続的な沿岸漁業生産技術の開発」という研究に参画しました。このプロジェクトでは近年、漁獲量が減少しているアサリ、アワビ類およびカレイ類（マコガレイ）の再生産においてどの段階に問題があるかを解明し、それを解消することを目的としていました。

我々はアワビ類チームで、エゾアワビの資源回復について、再生産に必要な規模の親貝集団を人工種苗で構築するための「大型人工種苗放流による親貝集団の増強」と、磯焼けによるアワビの餌料不足を解消するための「大規模藻場回復のための適地選定モデルの開発」の2つの課題に携わりました。前者に関しては、国立研究開発法人水産研究・教育機構中央水産研究所と共同で、放流した大型人工種苗が再生産し、その子供が漁場に加したことを遺伝マーカーにより明らかにしました。後者については、同法人水産工学研究所と共同で、ウニ除去がホソメコンブ群落の形成にどのくらい影響するかを予測するモデルを開発しました。

ここでは、開発したモデルに基づきウニ除去によりホソメコンブ群落が回復すると予測された地点で実際にウニ除去実証試験を行い、その結果回復したホソメコンブ群落の状況について報告します。また、2017年と2018年の1月から2月にかけての水温に差があったことから、冬季水温が藻場回

復に及ぼす影響についても検討できましたので、合わせて報告します。

モデルによるウニ除去適地の選定

ホソメコンブ群落が形成されるためには、海底地形や底質、海藻やウニの分布、流動環境といった複数の条件が相互に関わっています。これら条件を積丹町美国地区から古平町にかけての海岸線16kmにわたって詳細に調べ、群落形成との関連を評価するモデルを開発しました¹⁾。このモデルに知りたい地区の条件を入力すると、群落が形成される環境にあるかどうか判断できます。現状では群落が形成されないと判断された地点でも、例えば「ウニ類の生息数」を仮に「0個体」と入力した結果、「群落が形成される」と結果が変わった場合、そこはウニ除去により群落が回復する場所（ウニ除去適地）と予測されます。モデルの詳細は南部ら²⁾により公表されています。

ホソメコンブ群落回復のためのウニ除去適地における実証試験

適地として選定された場所の中から、古平町群来地区でウニ除去実証試験を実施し、2016年と2017年の秋にこの場所からウニ類を他の場所に移植しました。移植の翌年2月と海藻が繁茂する5月に、除去区および周辺の非除去区において、海藻類の生育被度とウニ類の密度（個体数/m²）を調べました。また、水温は気象庁札幌管区气象台が公表し

ている後志北部沿岸の日平均表層水温を用いました (<https://www.jma-net.go.jp/sapporo/kaiyou/engan/data/engandata.html>)。

ウニ除去面積は2016年が海岸線に沿って30m、岸沖方向50mの1500m²で、10月と11月に合計16,933個のウニ類を除去区から他の場所へ移殖しました。また、2017年は同じ場所で前年より少し除去面積を拡大し、海岸線に沿って50m、岸沖方向50mの2500m²で、合計13,239個体のウニ類を除去区から移殖しました(図1)。移殖したウニ類の約98%はキタムラサキウニでした。この除去区内の水深は約2mでした。海藻類被度およびウニ類密度を調べるために、除去区を海岸線に平行に横断する調査線を2本設定し、その上に2016年は12地点、2017年は16地点の調査点を配置しました。

2016年12月から2017年4月と、2017年12月から

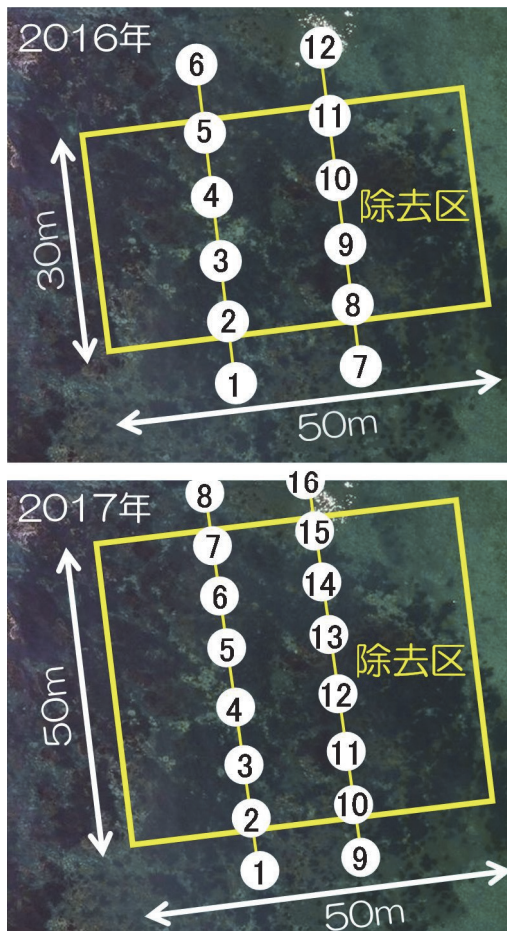


図1 除去区の大きさと調査地点

2018年4月の表層水温の変化を図2に示しました。

両年を比較すると、特に1月から2月中旬にかけて2017年が低く、2018年が高い傾向にありました。同期間の水温が低かった2017年を「低水温年」、水温が高かった2018年を「高水温年」として、海藻被度やウニ類密度の推移を比較しました。



図2 ウニ除去試験実施海域の水温
2017年：2016年12月～2017年4月
2018年：2017年12月～2018年4月

水温が最低値を示す2月と海藻類の現存量が最大となる5月の海藻生育状況とウニ類の分布状況を、2017年については図3に、2018年については図4に示しました。

低水温年であった2017年では2月でもすでに目視で海藻の繁茂が確認できました。除去区内(調査地点2～5、および8～11)では海藻被度は50%以上であり、ホソメコンブも認められました。一方、非除去区(調査地点1、6、7および12)の海藻被度は多くても20%を僅かに超える程度でした。同年5月になると、除去区内の海藻被度は80%以上となり、岸側(調査地点2～5)ではホソメコンブが優占し、沖側(調査地点8～11)ではホソメコンブだけではなくワカメの割合も高くなりました。また、非除去区だった調査地点1と7でもホソメコンブが生育していました。

同年のウニ類密度は、5月の調査地点11では周囲からの侵入で、4.5個体/m²とやや高かったことを除くと、2月と5月とも除去区内で低く、非除

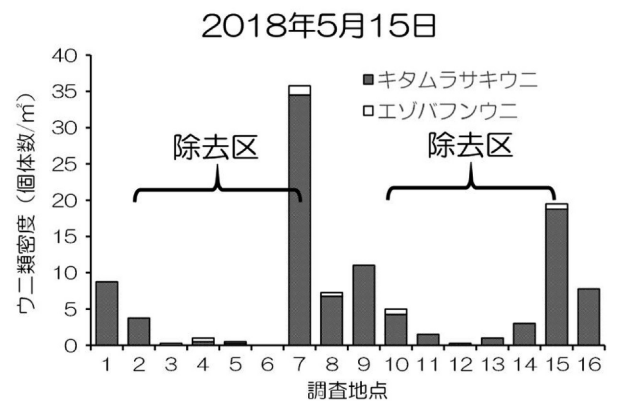
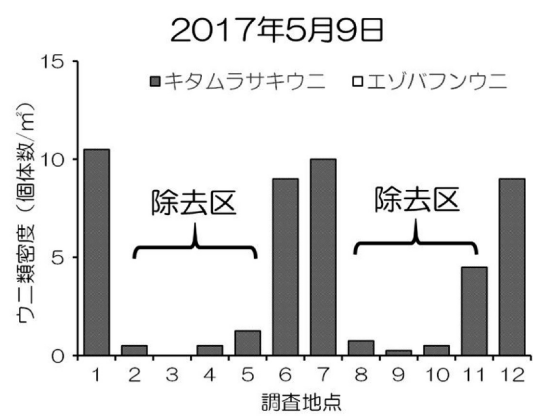
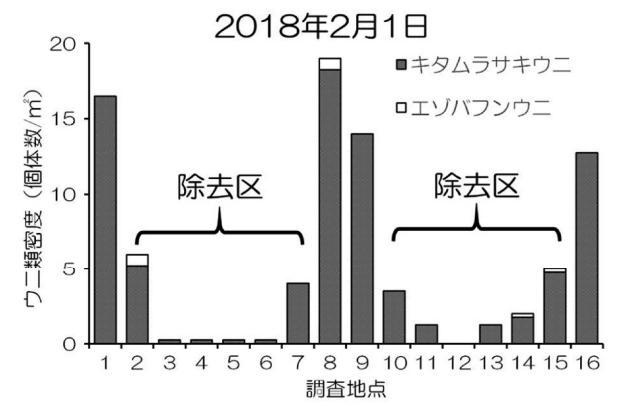
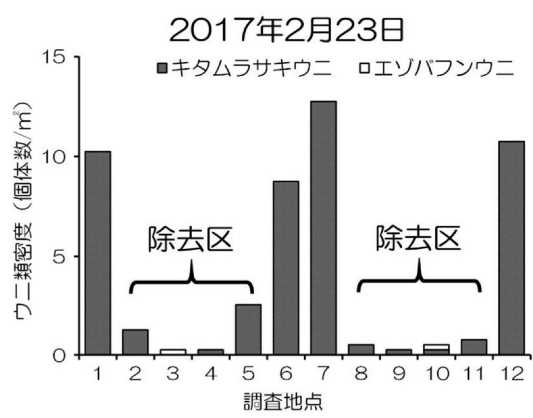
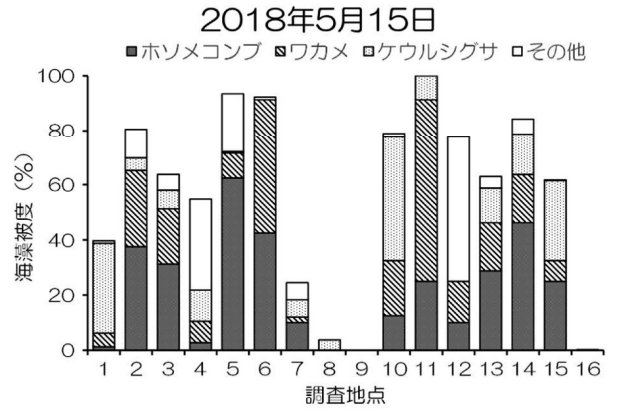
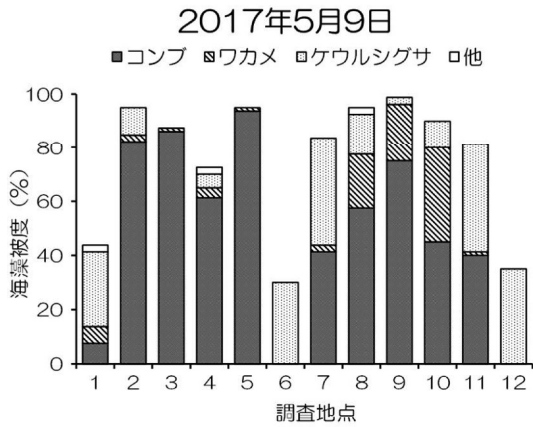
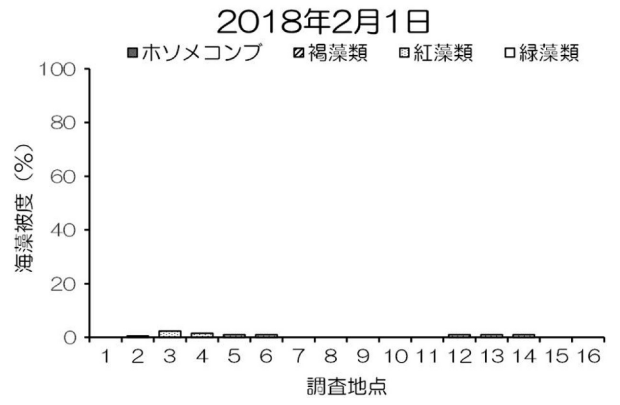
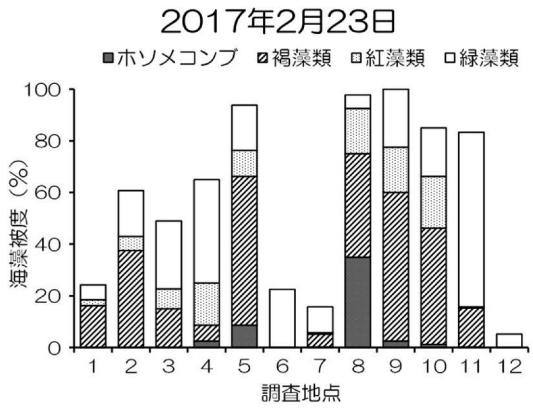


図3 2017年2月と5月の海藻被度とウニ類密度

図4 2018年2月と5月の海藻被度とウニ類密度

去区で高い状態が維持されていました(図3)。

一方、高水温年であった2018年では、2月に目視で確認できたのは除去区内の小型紅藻類(ヌメハノリ)だけで、その被度は2.3%以下でした(図4)。しかし、5月になると、除去区内(調査地点2~7および10~15)では海藻被度は24.5~100%になり、ホソメコンブも多いところでは60%に達しました。非除去区では調査地点1でケウルシグサが多く、合計で約40%になりましたが、他の場所では0~3.7%とほとんど海藻は生育していませんでした。

同年のウニ類の密度は、2月でも除去区周辺の調査地点2、7、10および15では3.5~5.2個体/m²と高くなっており、周囲からの侵入が起こったと推察されます。5月になると除去区の中心付近ではウニ類密度は低く保たれていましたが、周辺部の特に調査地点7と15では35個体/m²および19.5個体/m²と除去前よりも高い値でした。これらの場所は除去区内の海藻群落縁辺部であり、そこにキタムラサキウニが摂餌のために蝸集した結果、高い密度になったことが考えられます。

また、ウニ除去を実施する際に、冬季水温が高いと海藻の生長が遅くなり、2月では認められなかったホソメコンブやワカメが5月には除去区内に生育することが明らかになりました。さらにウニ類の優占種であるキタムラサキウニは、冬季水温が高いと餌を求めて移動範囲が広くなり、結果として除去区内への侵入時期も早まったと思われる。

おわりに

水産工学研究所が開発したモデルを用い、ウニ

を除去すればホソメコンブ群落が形成されると予測された場所でウニ除去を実施した結果、ホソメコンブが優占する海藻群落が形成されました。これにより、本モデルの予測性が高いことを証明できました。

このように、人為的な取り組みによりコンブ群落を回復できる適地を事前に選定することが可能となるモデルを開発できましたが、これを他の海域に適用する場合には、その場所の特徴(海底地形、底質、藻場やウニ類の分布、流動環境等)を詳しく調べる必要があります。かなりの労力が必要となります。我々が本研究を実施した頃は、主に人海戦術でデータの収集を行っていましたが、現在はドローンによる空撮やラジコンボートによる海底地形および底質の把握も可能となり、省力化が進んでいます。これにより他の海域に適応したモデルの開発も比較的容易に行えると考えます。

ウニ除去自体が労力的にも経済的にもかなりの負担となる事業ですので、成果が得やすい場所を選定し、より効果的に事業を進める上でこの予測モデルが活用されることを願っています。

引用文献

- 1) 南部亮元, 干川 裕, 福田裕毅, 高谷義幸, 秋野秀樹, 梶原瑠美子, 森口朗彦, 桑原久実 (2018) 北海道古平・積丹地区における一般化線形モデルによるホソメコンブ群落分布予測およびウニ除去効果の推定, 2018年度水産海洋学会研究発表大会講演要旨 p87.

(干川 裕 中央水試資源増殖部

報文番号 B2433)