

10年間に蓄積したデータや成果は漁業や研究に活用するため、TEAMSデータ案内所「リアス」、環境データを集めた「TEAMS調査海域環境データベース」などで発信しています。2021年4月からは、JAMSTECのデータサイト ([http://www.godac.jamstec.go.jp/catalog/data\\_catalog/metadataDisp/TEAMS](http://www.godac.jamstec.go.jp/catalog/data_catalog/metadataDisp/TEAMS)) や深海映像・画像アーカイブス (J-EDI) などでご覧いただけます。



水深およそ300mで見つかった  
沈船に集まる大型のマダラ



大船渡沖水深およそ300mで遭遇した  
オオメンダコ



南三陸町沖水深およそ950mで遭遇した  
イラコアナゴがハウスギキカ類を襲う瞬間



水深およそ900mで見つかった  
沈船に集まるオオサガ(メヌケ)

動画や写真は「TEAMS動画・写真ライブラリー」でご覧いただけます

<https://www.i-teams.jp/viaphol/>

一部の動画、写真はJAMSTEC深海映像・画像アーカイブス (J-EDI) でも公開しています。  
東北の海洋生物のユニークな生きかたが見られ、教材などにもお使いいただけます。



TEAMSの活動紹介は

東北マリンサイエンス拠点形成事業  
<http://www.i-teams.jp/>



JAMSTECのTEAMS活動紹介は

東日本海洋生態系変動解析グループ  
<http://www.jamstec.go.jp/teams/>



TEAMS全体のデータや情報は

TEAMSデータ案内所「リアス」  
<http://www.i-teams.jp/rias/>

水温や塩分などの環境データは

TEAMS調査海域環境データベース  
<http://www.i-teams.jp/ebis/>

10年間の蓄積データや成果は上記でご覧いただけます。  
※これらのデータサイトは2021年3月末までご使用いただけます。

# 豊かな海へ科学の力で

## 3.11巨大地震後の 東北の海について 知ってほしいこと

漁業に役立てるために、海洋生物と環境について調査しました

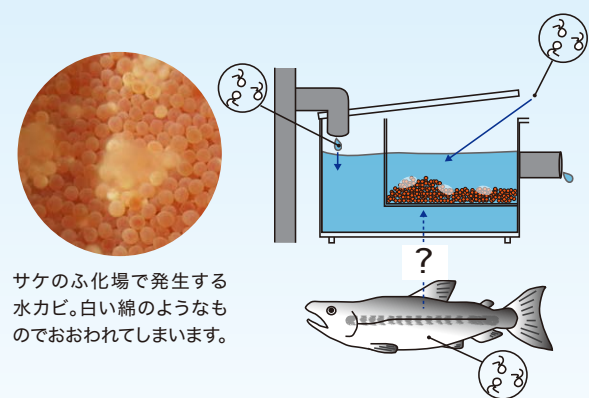
2011年3月11日、東北地方太平洋沖で発生した巨大地震で、海と人の生活は大きく変わりました。東北マリンサイエンス拠点形成事業「海洋生態系の調査研究」(TEAMS)は、東日本大震災からの漁業復興を科学的に支援するために、2011～2020年度にわたって東北の海について調査や研究を行うプロジェクトで、東北大学、東京大学大気海洋研究所、そして海洋研究開発機構(JAMSTEC)が中心となって取り組んでいます。JAMSTECは東海大学海洋学部、被災自治体、漁業者や水産研究機関などと協力して調査と研究を進め、東北の海についてさまざまな情報を発信しています。

問い合わせ先

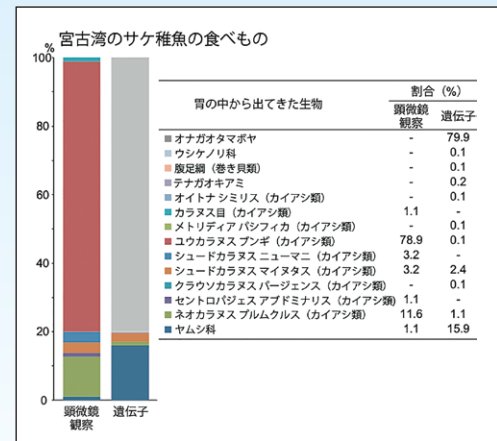
海洋研究開発機構 地球環境部門 海洋生物環境影響研究センター  
連絡先 tohoku\_team6@jamstec.go.jp

## サケを増やすために

地震後、東北地方のサケは減っています。戻ってくるサケを増やすために、ふ化場で発生する水カビへの対策、稚魚の死亡を減らすこと、回遊する経路を調べました。

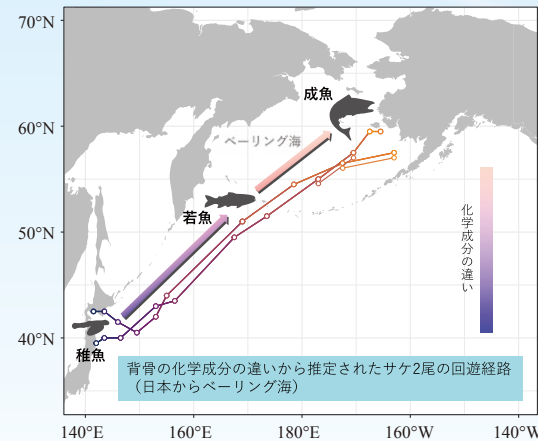


サケのふ化場で発生する水カビ。白い綿のようなものでおわれています。



ふ化場の水カビは、ミズカビ類とフハカビ類が原因菌になること、菌は水だけでなく空気中からも水槽に侵入することがわかりましたが、親魚から感染するかはわかっていません。水カビに効果がありそうな新規化合物も発見しました。原因菌の侵入予防や新規化合物の利用などが健康な稚魚の放流につながると期待します。

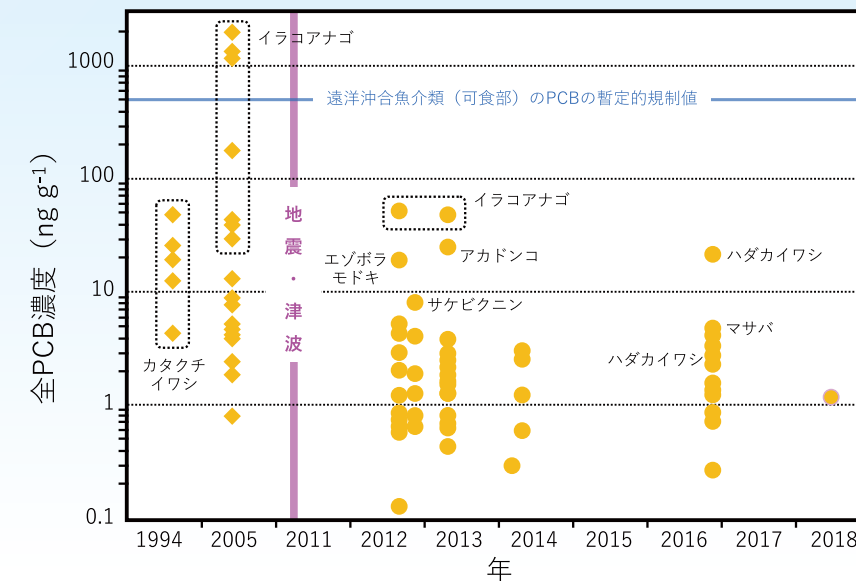
放流後の稚魚が湾内で何を食べているのかをこれまでより正確に顕微鏡と遺伝子で詳しく調べました。その結果から、エサとなる生物がたくさんいるときに稚魚が湾内にたどり着くように放流すると、より多くの稚魚が生き残れる可能性が高くなると考えています。



日本を旅立ったサケはベーリング海あたりで成長して日本に戻ると考えられてきました。その正確な回遊ルートがサケの背骨の化学成分を分析してわかりました ([http://www.jamstec.go.jp/j/about/press\\_release/20200325/](http://www.jamstec.go.jp/j/about/press_release/20200325/))。これは、サケの持続的な漁業と資源管理に活用できる情報と考えています。

## 生物への汚染は？

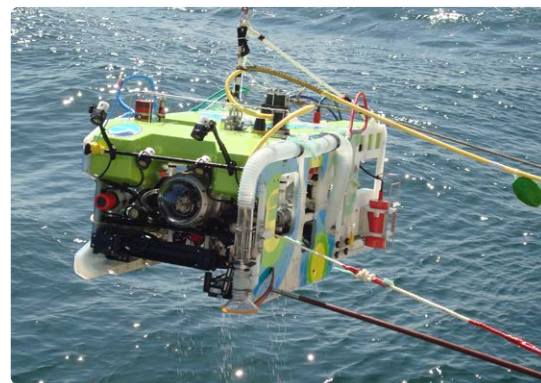
津波で流れ込んだ化学物質には健康を害するものがありました。深刻な被害が心配されたPCBについて、海洋生物と環境への汚染リスクを調べました。地震後のPCB濃度は、いずれも規制値より低いか、むしろ地震前より低くなっている場合もあり、海洋生物への汚染は広がっていないことがわかりました。



地震・津波前と後のさまざまな生物に含まれるPCBの濃度です。濃度は対数スケールになっています。地震・津波後では、いずれも環境省による遠洋沖合魚介類のPCB規制値より低くなっています。

## こんな機器も作って調査しています

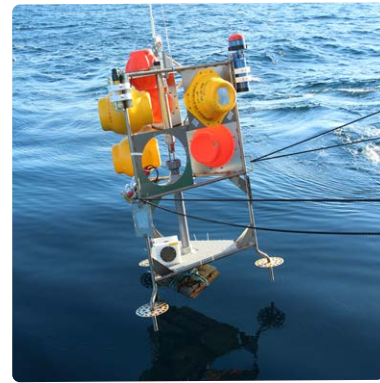
見えない海の中を広く、長く、詳しく調べる観測機器を作りました。



海底を泳ぎ回りながら  
生物や環境を調べる小型ロボット

### クラムボン

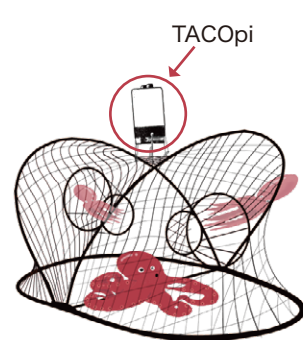
重さ約210kg、大きさ1.2mです。マニピュレータ、生物採集装置、高画質カメラなどが装備されています。名前は、宮沢賢治の童話「やまなし」でカニの兄弟が語る正体不明の「クラムボン」に由来します。大きな調査船でなくても搭載できます。



海底付近の環境や生物を  
長期間観測するプラットフォーム

### ランダー

海底に置いたまま数ヶ月にわたり、水温、塩分、流れなどを測り、ビデオカメラで生物の動きなどを調べることができます。これまで測ることが難しかった海底近くの環境を長期間連続で調べられるようになりました。



安くて手軽な  
タコの行動観察カメラ

### TACOpi(タコパイ)

タコ漁に使うカゴに取り付け、タコの出入りや小さなタコが逃げる様子などが観察できます。水温も測れます。これで大きなタコだけを捕まえるための工夫や効率良い漁ができるようになりますと期待します。

## 伝える

三陸の各地において、特に自治体や漁業にたずさわるみなさんに、海の現状や地震・津波からの回復状況を伝え、将来に向けての取り組みをいっしょに考えてきました。高校生には、出前授業により地震の影響や震災からの回復について伝え、いっしょに海の調査を体験してもらいました。TEAMSの成果が、被災地における漁業の復興や発展のみならず、次に来る災害に対処するための記憶となり、記録としてつながることを願っています。



漁業者や自治体の方々との相談

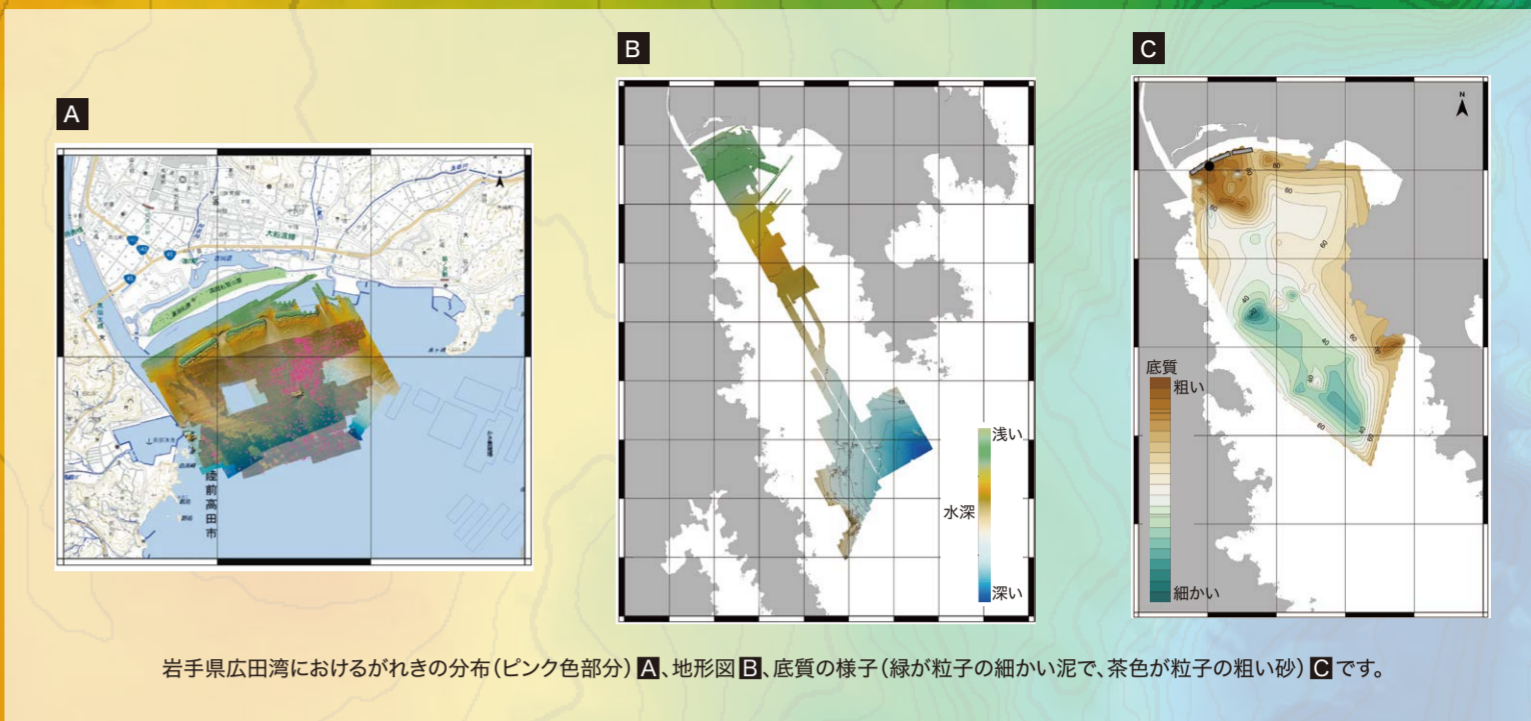


地元高校生への出前授業

# 海底を知る

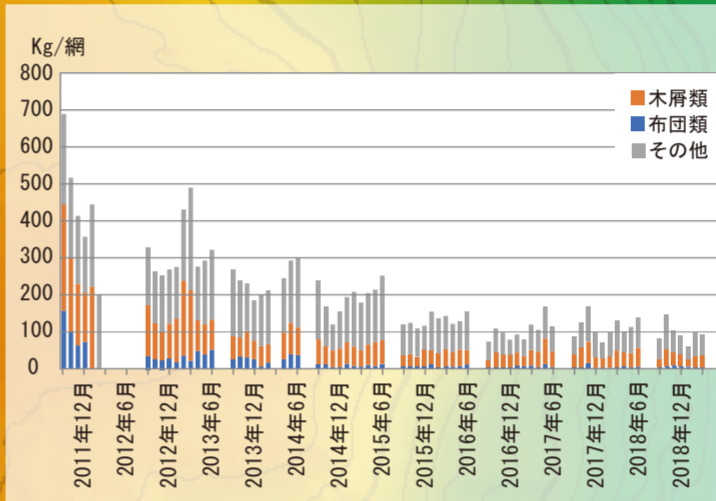
背景は地震後の海底地形図です。地震と津波は、三陸沖の海底から海岸まで大きく変えました。地震と津波の影響から海の生態系が変化する過程を知るために重要な情報として、どの程度の変動が地形と底質に生じたのかを調べました。その情報をもとにがれきの分布、海底環境の変動などを明らかにしてきました。詳しい海底地形図は、調査研究だけでなく、さまざまな海の利用に活かされる情報になると考えています。

湾内では流れ込んだ大量の泥やがれきが、海底地形と底質を大きく変えました。養殖施設を再設置する場所などを決めるためには、新たに海底地形や底質の情報が必要でした。漁業者や自治体と協力しながら、音波を使って地形と底質を調べました。大槌湾、唐丹湾、越喜来湾、大船渡湾、広田湾、女川湾などでは、詳しい海底地形と底質、そしてがれきの分布がわかってきました。これらは、漁場の管理などにも役立つ情報になると考えています。

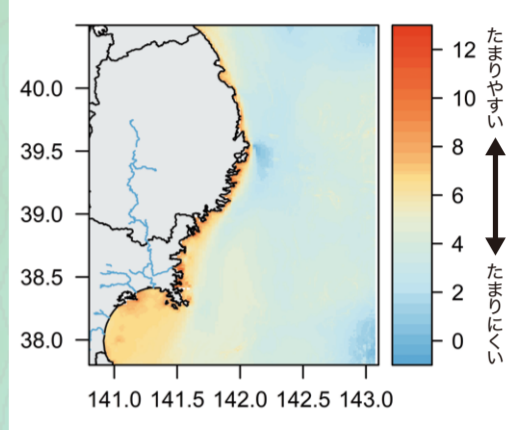


# 海のがれきは？

津波で海底に運ばれた大量のがれきは養殖施設の設置や底引き網漁業の障害になります。ロボットを使って海底を調べ、漁業者が集めたがれきのデータを解析したことで、年ごとにがれきが少なくなる様子や分布が変わることもわかりました。また、統計モデルでがれきの分布を推定することで、がれきがたまりやすそうな場所をあらかじめ知ることができるようになりました。これらは、養殖施設の設置場所や漁場の選定、がれきの清掃計画などに使われています。



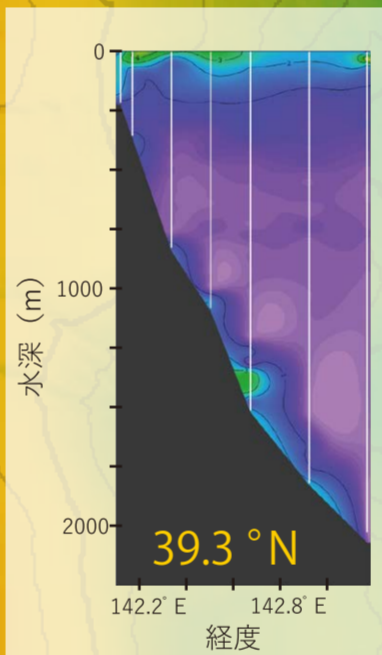
地震・津波後に回収されたがれきの種類と量の変化です。がれきが年々減っていることがわかりました。



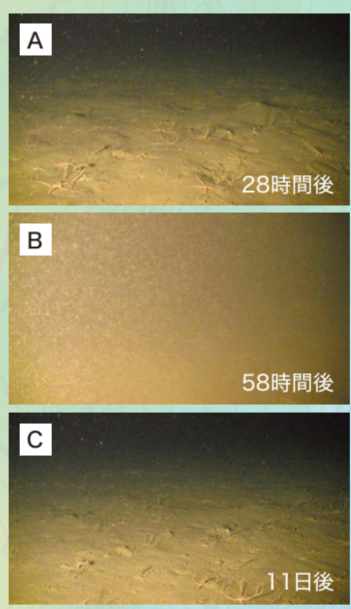
海底のどこにがれきがたまりやすいのかを統計モデルによって推定しました。

# 環境の変動を知る

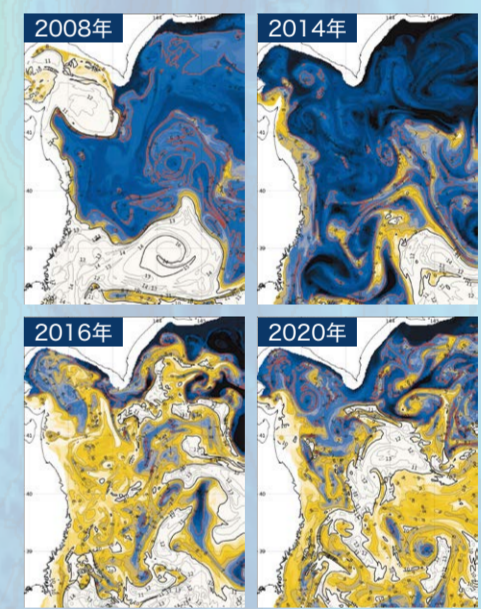
地震と津波により、海洋環境がどのように変わったのかを知ることは、地震・津波後の生態系の変動を知るために不可欠でした。海中の水温・塩分・流れ・濁り・栄養分などを2012年から2019年にわたり観測し、変化のようすを知ることができました。収集したデータは、以前から自治体が三陸沖で実施してきた長期観測のデータを補完することにもなります。さらに実際のデータがない場所や時期でも、シミュレーションにより水温・塩分などを再現できるようになりました。広くて深い海のすべての場所で常に環境を測ることはできませんが、シミュレーションにより環境と生物分布の関係がよくわかるようになると考えています。



2016年3月下旬の大槌沖の透明度です。緑部分は、濁りが強くなります(白い線は観測機器を下ろした軌跡)。水深1,400mを中心に、海底の広い範囲で濁りがあります。巨大地震とその後の余震は、長期間にわたって海の環境に影響を及ぼすことがわかります。



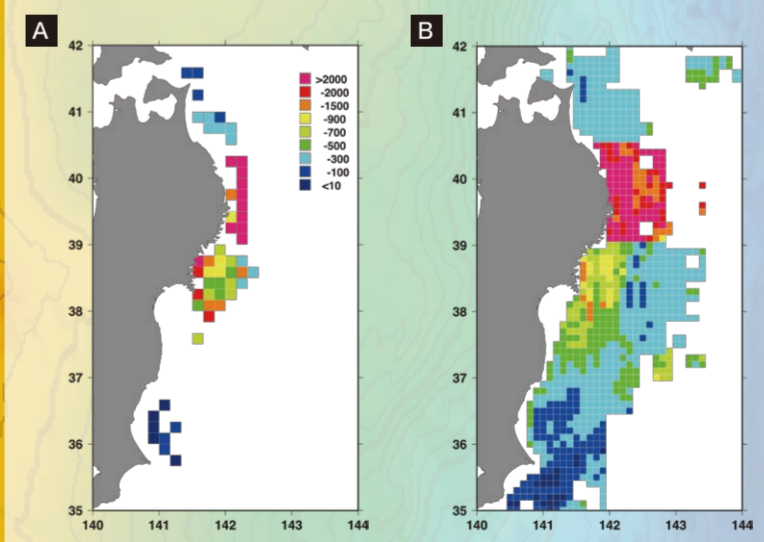
2015年2月27日の余震による深海底(水深981m)の変化をとらえました。余震から28時間後では大きな変化は見られませんが、58時間後に濁りが激しくなり、11日後には余震前に戻りました。



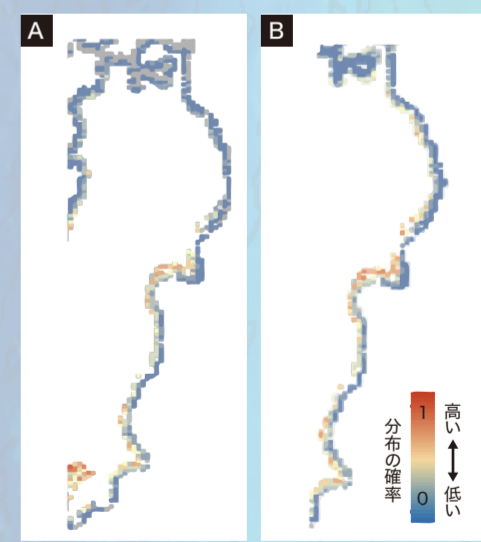
異なる年の4月1日における水深100mの水温分布をシミュレーションにより高精度に再現しました。白～黄色は高温で、青色が低温です(赤い線は5°Cの等温線)。これにより、1998年から現在(5日先)までの、知りたい時期と場所の水温などが推定できるようになりました。

# 生物の分布を推定する

水産生物の漁獲量と環境データをもとに、三陸沖の水産生物の分布を推定しました。また、温暖化にともなう東日本沿岸のマダラの分布の変動を予測しました。環境から水産生物の分布を予測することは、持続的な漁業を進めることに役立ちます。これらが、水産生物の資源管理、最適漁場の推定、養殖場所の選定などに活かされると期待します。



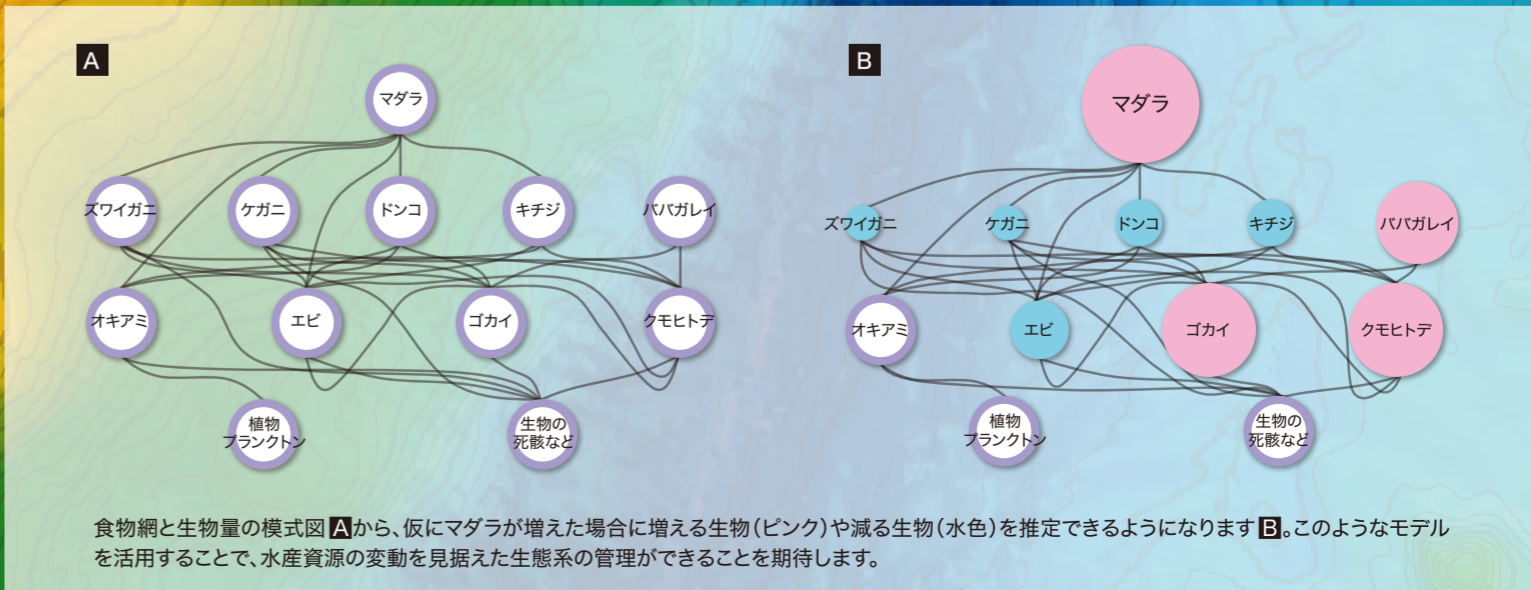
2012年1月におけるマダラの実測の漁獲量(A)と環境データとの関係から広い範囲でマダラの分布量を推定しました(B)。濃い赤ほど分布量が多く、濃い青ほど分布量が少ない場所です。



マダラの現在の分布(A)と温暖化にともなう50年後(B)の分布を予測したところ、マダラは50年後には今より少し北のほうを好む結果になりました。

# 漁業の持続をめざして

将来にわたって海の恵みを得るには、生態系の変動を見ながら漁業を営むことが重要になります。この変動を知るために、「食う―食われる」の食物網をもとに三陸沖の海洋生態系モデルを作りました。そして、ある生物の増減が他の生物群にどのように影響するかを推定できるようになりました。これは水産資源の管理と持続的な漁業を実現するための有用なツールになると考えています。



食物網と生物量の模式図(A)から、仮にマダラが増えた場合に増える生物(ピンク)や減る生物(水色)を推定できるようになります(B)。このようなモデルを活用することで、水産資源の変動を見据えた生態系の管理ができることを期待します。