

## 画像情報を用いた底質判別技術

**試験研究計画名**：効率で頑健な地まきホタテガイ漁業を支える海底可視化技術開発  
**地域戦略名**：生産現場が即応できる新たな増殖技術の開発による漁業生産の回復に伴う国際競争力がある道産水産物の輸出拡大  
**研究代表機関名**：（地独）北海道立総合研究機構水産研究本部網走水産試験場  
**地域の競争力強化に向けた技術開発のねらい**

本研究では、地まきホタテガイ漁場において、海底画像を高速撮影した後画像を解析し、結果を現場に提供する仕組みの構築を行います。この仕組みを資源量調査に利用することにより、漁場内のホタテガイの分布を広範囲に把握し、同時にホタテガイの底質など生息環境を的確に捉えることが可能となります。従来のホタテガイ資源量調査法に比べて高精度な資源量予測が可能となり、推定資源量と実際の漁獲量との乖離を軽減できます。このため、緻密な操業計画の立案が可能となり、計画生産の促進が期待されます。また、調査費用の縮減による経済効果も期待できます。この中で、画像情報を用いた底質判別技術は、ホタテガイ自動抽出技術の前処理として、その安定化、高精度化に寄与することを目指したものです。さらにホタテガイ分布情報と組み合わせることで、地まきに最適な場の探索など、従来にない付加価値の創造も期待できます。底質は様々な漁業に共通する必須情報であり、幅広い展開も期待できます。

### 開発技術の特性と効果：

画像の視覚情報に基づいて、海底の底質を砂／礫／バラス／貝殻堆に自動分類する手法を開発しました。各底質を定義付ける特徴は複雑であり、特徴量としての明示化は困難です。そこで、教師付機械学習手法のひとつである畳み込みニューラルネットワーク（CNN）を利用しました。開発したアルゴリズムを複数海域から得られた画像群に適用し、識別実験を行いました（図1）。具体的には、北海道宗谷沖、北海道紋別沖にてそれぞれ撮影された海底画像に対して、画像上の形の性質を利用することで、二値化画像の粒子状ノイズと目的となる形状（この場合、連続的な曲線）を分離する手法であるモルフォロジフィルタバンクを適用しました。各画像（約0.31 m<sup>2</sup>）を28等分した小ブロック（約0.01 m<sup>2</sup>）ごとに底質判別を行い、判別された頻度が高い底質をその画像の底質としました。その結果、砂場、バラス場、礫場、貝殻堆について、正答率がいずれも90%を超えており、十分な精度が実現できました（表1）。

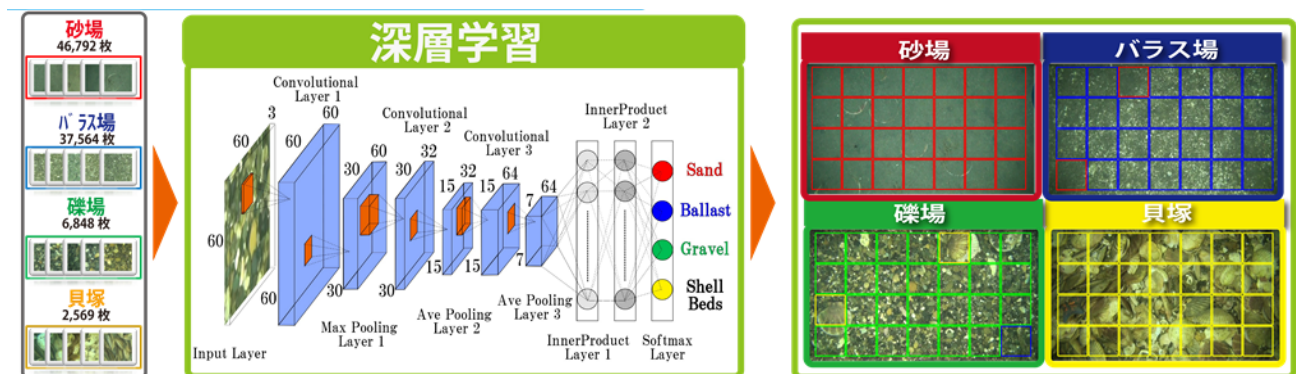


図1 底質判別手法の概要

## 開発技術の経済性:

従来、底質はサイドスキャンソナー等の音波技術を用いて推定していましたが、当該技術により、音波に比べて圧倒的な解像度にて底質及び底質の空間的な分布を得ることが可能となりました。ホタテガイ漁場可視化システムの導入を前提とした場合、ホタテガイ漁場可視化システムで得られた画像群を二次利用することから、底質判別に特化した計測機器の設置やデータ取得等は不要です。この解析結果はホタテガイ自動判別用の画像処理費用（予定価格：33,000円）に含まれており、同サービスで同時に取得できます。定法である一般的な採泥による底質の粒度組成は1件当たり10,000円前後の価格であり、1時間撮影の場合毎秒換算で3,600点の画像が得られることから、極めて安価な約9.2円/画像で大まかな底質が判定可能です。底質は様々な漁業に共通する必須情報であり、幅広い利用も期待できます。

表1 底質判別率（紋別海区）

### 判別結果

	砂場	バラス場	礫場	貝殻堆	
実際の底質	砂場	99.13%	0.81%	0.03%	3,684枚
	バラス場	1.40%	98.04%	0.34%	3,573枚
	礫場	0.11%	1.70%	95.57%	3,586枚
	貝殻堆	0.36%	1.22%	2.52%	95.90%

## こんな経営、こんな地域におすすめ:

地まきホタテガイ漁業を営む主にオホーツク海沿岸から根室海峡にかけての漁家経営体（漁業協同組合または漁協内の作業部会）に対して、ホタテガイ漁場可視化システムを通じて利用が可能です。なお、底質は様々な漁業に共通する必須情報である一方で、本技術で使用する機材は市販のカメラのみと導入コストも極めて安価であることから、ホタテガイ漁業に限らず、幅広い展開も期待されます。

## 技術導入にあたっての留意点:

画像情報を用いた底質判別技術は、ホタテガイ漁場可視化システム内で稼働させることで高い効果を発揮します。すなわち、本事業で作成した調査法マニュアルに基づき漁場撮影調査およびホタテガイ漁場可視化システムと併用することで、より効率的かつ効果的な漁場管理が実現されることから、双方の開発技術を組み合わせる技術普及を展開する予定です。なお、各海域の学習モデルをそれぞれ構築することでより高精度な判別が可能となります。

**研究担当機関名:**（地独）北海道立総合研究機構水産研究本部網走水産試験場、（国）熊本大学、（国）新潟大学、（公）滋賀県立大学、（独）北海道立総合研究機構産業技術研究本部工業試験場、恵比寿システム（株）

**お問い合わせは:**（地独）北海道立総合研究機構網走水産試験場

電話 0152-43-4591 E-mail abashiri-fish@hro.or.jp

**執筆分担**（（国）熊本大学 戸田真志、（公）滋賀県立大学 榎本洗一郎）