

最新鋭の自律型海中ドローンを用いた越前がに資源調査の可能性

福井県水産試験場：手賀太郎、河野展久

いであ株式会社：高島創太郎、長野和則、高月直樹、井上昇悟

東京大学生産技術研究所：ソーントン・ブレア、杉松治美

九州工業大学社会ロボット具現化センター：西田祐也

株式会社ディープ・リッジ・テク：浦環

1. 背景・目的

福井県では、漁獲可能量（TAC）の基礎資料とするため、底曳網漁場においてトロール調査および曳航式 VTR 調査を行い、越前がに（ズワイガニ）の資源量を推定している。

TAC による資源管理と併せて、福井県沖合では、一区画（2～3km 四方）にコンクリートブロック（図 1）を数百基設置したズワイガニ保護育成礁（以下、保護礁）を 11 カ所整備して、資源保護を進めている。

漁場全体の正確な資源量を推定するためには保護礁内のカニの資源量を加味して算出すべきであるが、トロールおよび曳航式 VTR ではブロックのある海底を調査できないことから、これまで保護礁内の資源量は考慮されていない。

近年、国内で開発された自律型海中ドローン（Autonomous Underwater Vehicle、以下、AUV）は、海中を自在に動くことで海底を詳細かつ面的に撮影できるため、水産資源や海底環境の可視化が可能である。そこで、これまで不可能だった保護礁内のカニを AUV 「YOUZAN」（図 2）を用いて撮影することで資源調査が可能かどうか、実証試験を行った。

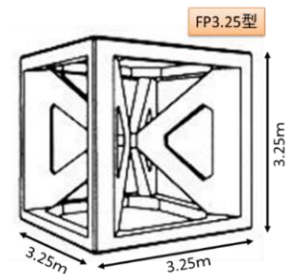


図 1 保護礁の
コンクリートブロック



図 2 AUV「YOUZAN」

2. 方法

9 月 28 日～29 日に図 3 で示す保護礁設置海域で AUV を潜航させて海底調査を実施した。本調査を開始するにあたり、9 月 28 日午前に予備潜航を行ったところ、海底付近が浮遊物で濁っていたことから、鮮明な映像を得られる海底高度を 1.5～2.2m と設定し本潜航を実施した。

3. 結果

撮影した画像の一部を図 4 で示す。①～③のように雄ガニ、雌ガニ、稚ガニと鮮明な画像が得られた。特に①、②の画像で白の矢印で示した第 2 歩脚長節を計測した結果、第 2 歩脚節/甲幅の比が 0.9 未満は雌ガニ、1.0 以上なら雄ガニとして甲幅 6 cm 以上の個体は識別が可能であった。また、画像④～⑧のようにカレイ類（アカガレイ・ヒレグロ）、エビ類（ホッコクアカエビ・クロザコエビ）、およびゲンゲ科といったズワイガニ以外の水産有用種も確認された。

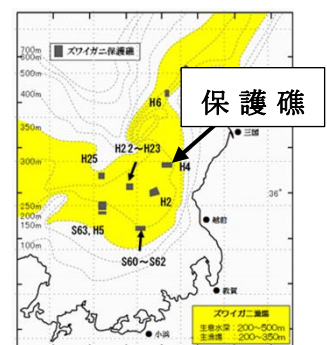


図 3 AUV 調査海域

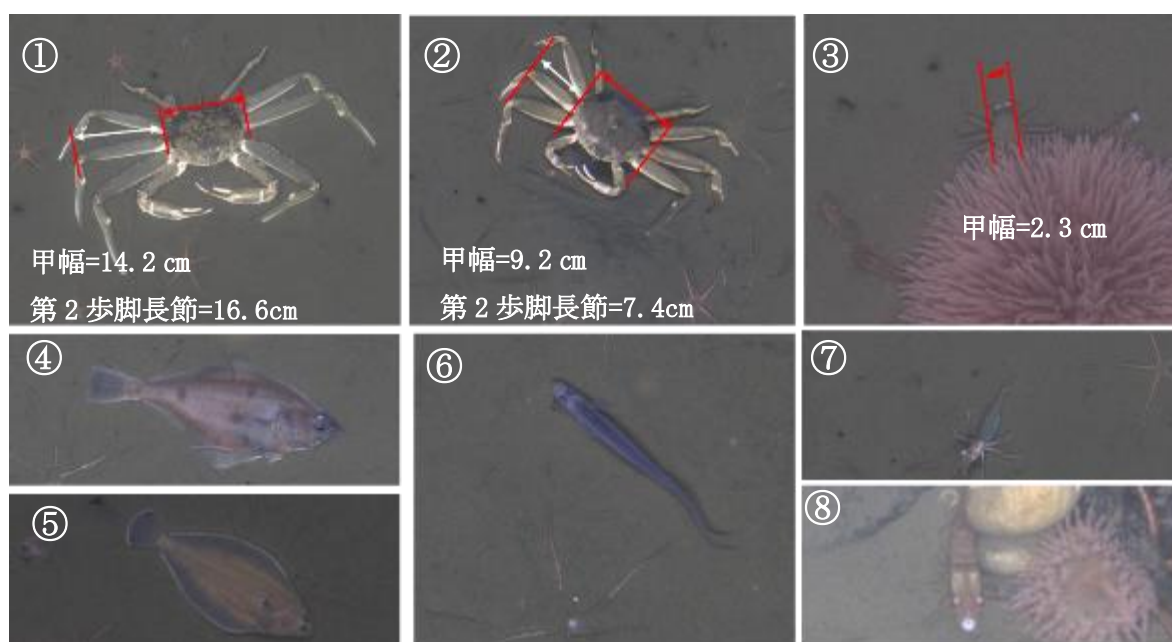


図4 ①雄ガニ、②雌ガニ、③稚ガニ、④アカガレイ、⑤ヒレグロ、⑥ゲンゲ科
⑦ホッコクアカエビ、⑧クロザコエビ

画像からカウントした保護礁内の個体数および生息密度を6月に同海域で実施したトロール調査結果と比較したところ（表1）、保護礁内のズワイガニ生息密度は31尾/haであり、保護礁外の生息密度（11尾/ha）より大きかった。

表1 確認されたズワイガニおよびその他有用魚種の個体数および生息密度（ha）

個体数										
調査箇所	調査面積 (m ²)	ズワイガニ				魚類			エビ類	
		合計	雄	雌	稚ガニ	アカガレイ	ヒレグロ	ゲンゲ科	ホッコク アカエビ	クロ ザコエビ
保護礁内※1	3,188	10	3	2	5	5	193	28	217	125
保護礁外※2	22,930	26	0	0	26	—	—	—	—	—

生息密度 (ha:10,000m ²)										
調査箇所	調査面積 (m ²)	ズワイガニ				魚類			エビ類	
		合計	雄	雌	稚ガニ	アカガレイ	ヒレグロ	ゲンゲ科	ホッコク アカエビ	クロ ザコエビ
保護礁内※1	3,188	31	9	6	16	16	605	88	681	392
保護礁外※2	22,930	11	0	0	11	—	—	—	—	—

※1：AUV調査による結果を示す。 ※2：トロール調査および曳航式カメラ調査による結果を示す。

4. 考察

今回の画像から、保護礁内に生息するズワイガニの生息密度が、保護礁外より約3倍大きいことが明らかとなった。また、ズワイガニと同時にカレイ類、ゲンゲ科、エビ類を確認し、生息密度を算出できたことから、カニ以外の水産有用魚種の資源調査も可能であることが示された。

今回のAUV調査は限られたごく一部の海域であり、また、時期の異なる調査結果を比較していることから、今後、AUVを資源調査のツールとして組み入れるためには、漁場の広範囲においてトロール調査との比較を行い、より精度を向上させる必要があると考える。