

技術紹介 22 水中 ROV を活用した魚礁設置整備効果の評価手法に関する検討

大林 慎太郎

OBAYASHI Shintaro

環境・地域デザイン事業部 環境第一部

電話 03-6417-3294

FAX 03-6417-3065



近年、水産生物の産卵・育成の場となる藻場・干潟等の減少などにより、水産生物の生育環境が悪化している。本業務の対象である伊豆半島沿岸海域では近年人工魚礁が設置され、マダイ、イサキをはじめとする水産資源の増大と豊かな生態系の維持回復を図るための取り組みが進められている。今回、人工魚礁を設置した漁場における整備効果の検証として、魚群探知機と水中 ROV を用いた魚類の蛸集状況に関する調査を実施したが、現地での調査方法や魚類の蛸集量推定に関するいくつかの課題が明らかとなった。本稿ではそれらの課題解決に向けた提案を行い、次年度業務の仕様発注に取り入れられた事例について紹介する。

キーワード：人工魚礁、漁場整備効果、魚群探知機、水中 ROV、蛸集量推定

1.はじめに

近年、水産生物の産卵・育成の場となる藻場・干潟の減少や磯焼け等により水産生物の生育環境が悪化している。水産庁では、平成 28 年に海域全体の生産力向上を目的とした「水産環境整備マスタープラン」を策定し、水産資源の増大と豊かな生態系の維持回復を図るための取り組みを進めている。

本業務の対象である伊豆半島沿岸海域では、マダイ、イサキなどを対象にした水産環境整備マスタープランが策定されている。特に、調査対象海域の 3 漁場（A 漁場、B 漁場、C 漁場）では、近年人工魚礁が設置されていることから、今回、漁場における整備効果の検証として、魚群探知機と ROV（自航式水中ビデオ装置）を用いた魚類の蛸集状況に関する調査を実施した。

本稿では、現地での調査方法や魚類の蛸集量推定に関する問題点等を抽出し、それらの課題解決に向けた提案を行い、次年度業務の仕様発注に取り入れられた事例について紹介する。



図-1 業務対象位置

2.存在した課題

2-1.現地での調査方法

調査方法は、図-2 に示すとおりである。まず、魚群探知機により各漁場全域の魚群分布を確認した。次に、魚群が確認された地点で魚種、密度、魚類の大きさなどを

把握するため、ROV を用いた撮影を行った。しかし、魚探調査から ROV を投入するまでにタイムラグが生じてしまい、撮影時に魚群が存在しないケースが見られた。タイムラグが生じる要因としては、安全性を考慮して ROV を操作するにあたり、アンカーを下ろして船を安定させる必要があり、特に調査海域の場合は水深が深く（約 15～60m）、潮流も速いことから、船の固定などに時間を要してしまうためである。また、図-3 に示すように、魚群探知機による魚群判別では、魚群が魚礁内のみ存在する場合は判別が非常に難しく、見逃してしまう可能性も考えられた。そのため、それぞれの調査で得られるデータの整合性を取ることが課題であった。

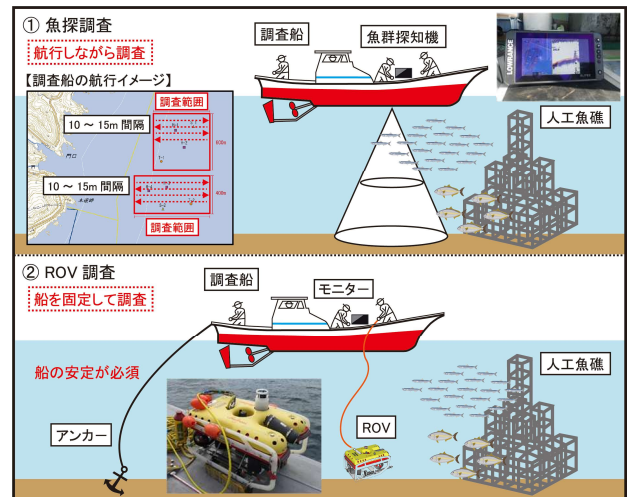


図-2 魚群探知及び ROV 調査のイメージ

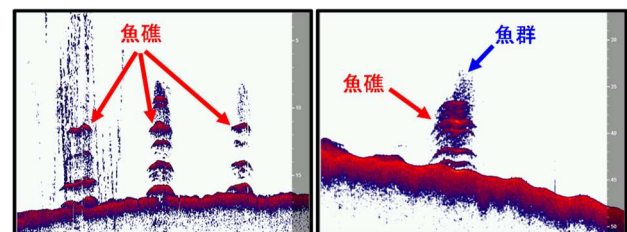


図-3 魚群探知機の画像の見方

2-2.魚類の蛸集量推定

当該調査では、魚探調査と ROV 調査の結果を基に、下式により魚種別蛸集量を推定した。

魚種別蛸集量の推定

魚種別蛸集量 (g)

$$= \text{魚種別蛸集個体数 (個体)} \times \text{魚種別平均体重 (g)}$$

魚種別蛸集個体数 (個体)

$$= \text{魚群容積 (m}^3\text{)} \times \text{魚群ごとの分布密度 (個体/m}^3\text{)}$$

その際、魚群容積は図-4 に示す魚群探知による魚探画像、魚群ごとの分布密度は図-5 に示す ROV の視野体積を用いて推定を行った。しかし前項で述べたとおり、魚群探知機で得られた魚影と ROV で得られた魚群は必ずしも同一ではない可能性がある。そのため、上記の式による推定方法は精度改善の余地があると考えられた。

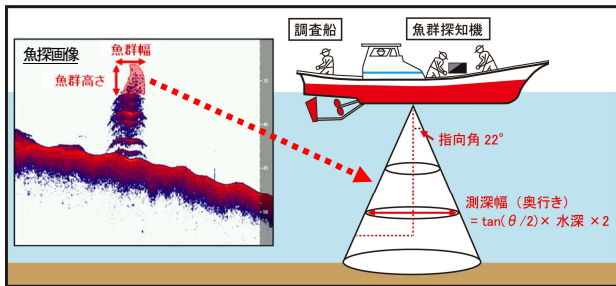


図-4 魚群容積の推定方法イメージ

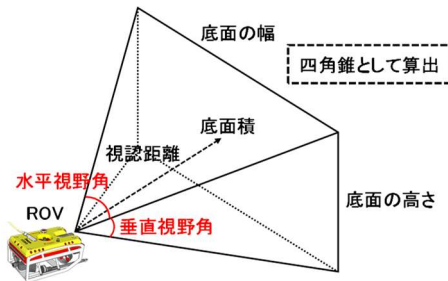


図-5 ROV の視野体積イメージ

3.解決する技術

3-1.ROV に特化した調査方法

当該調査を受けて、ROV 調査のみで前述の課題解決を踏まえた魚類の蛸集状況の確認が可能であることが示唆された。そのため、今後調査を実施する際は、ROV に特化した調査方法に切り替えるのが良いと考えられた。ROV に特化した調査では、これまでよりも詳細な ROV 撮影データが取得できるため、魚種判別が容易となり、また、図-6 に示す魚礁に付着する生物の状況をより詳細に把握することが可能である。魚礁としての蛸集効果は、付着する生物量に依存し、魚礁としての蛸集効果をモニタリングするうえでは、魚礁の付着生物量を確認することが重要である。したがって、今回提案した ROV 調査を主体とした目視調査の意義は大きい。

また、魚礁については、耐久性の観点から主に鋼製やコンクリート製で製作される。現在、国による施策として、魚礁の蛸集効果を早期に発揮させるため、木材 (間伐材) を鋼製やコンクリート製の魚礁と組み合わせる方向が示されており、今後、これらの効果検証においても重要な基礎データになると考える。



図-6 整備年の異なる漁場における付着生物量の比較

魚探調査では各漁場全域の魚群分布を確認していたことから大幅に時間を要していた。しかし、ROV に特化した調査では、確認する魚礁の数は増加するものの、ピンポイントで魚礁を確認するため、全体の調査日数 (表-1 参照) やコストなどは、当該調査と比較して大きく変わらないと想定される。

表-1 各漁場における調査日数の比較

	魚礁数(基)			魚探航行距離(km)			調査日数(日)		
	A 漁場	B 漁場	C 漁場	A 漁場	B 漁場	C 漁場	A 漁場	B 漁場	C 漁場
魚探+ROV	12	9	8	4.1	525	3005	2	2	3
ROVのみ	12	9	8	-	-	-	2	2	2

3-2. ROV を使用した魚類の蛸集量推定

当該調査では、魚群探知機と ROV から得られたデータを用いて魚種別蛸集量の推定を行った。今回の提案では、表-2 に示すとおり ROV 調査のみで魚類の蛸集量推定が可能であり、これまで課題であった魚群探知機で得られた魚影と ROV で得られた魚群が必ずしも同一でないといった問題が解消される。

表-2 魚群探知機と ROV を用いた推定可能項目の比較

	魚群探知機	ROV
魚群容積	○	△
魚群ごとの分布密度	- (推定不可)	○
魚種判別	- (判定不可)	○

4.まとめ

本稿にて紹介した、ROV に特化した調査方法及び魚類の蛸集量推定に関する提案を発注者に行い、次年度業務の仕様発注に取り入れられた。

ROV 画像データの蓄積は、今後、国や第三者への説明資料としても、リアルで説得力のあるデータとして非常に有意義である。

今後は、この ROV 調査技術にプラスαとして、AI (自動計測システム) を組み合わせるなど、微力ではあるが DX 推進に向け研鑽をしていきたいと考える。



図-7 ROV 撮影画像