

音響通信ネットワークによる養殖ホタテガイのモニタリング技術開発

試験研究計画名：ICT 技術による噴火湾養殖ホタテガイ生育状況モニター技術開発

地域戦略名：生産現場が即応できる新たな増養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) 道総研函館水産試験場

地域の競争力強化に向けた技術開発のねらい：

噴火湾では、ヨーロッパザラボヤがホタテガイに大量付着するようになってから、漁業者は同種を除去する貝掃除作業を行っています。しかし、この作業には約1カ月を要するため、同時期に中間育成しているホタテ稚貝の育成管理が疎かになりがちです。このためか、漁業者の知らないうちに稚貝がへい死するという事態を度々招いています。そこで、本研究では、漁業者が目で見ても適切な管理が実行できるよう、ホタテガイの状態（成長、生残、健康度など）を陸上で監視可能な音響を活用した通信ネットワークを構築しました。

開発技術の特性と効果：

陸上局のパソコン操作により、養殖施設のホタテガイを撮影し、その画像を音波により中継局を介し通信ブイ局までリレーし、Wi-Fi により陸上局まで伝送する総延長3,170mの通信ネットワークを構築しました（図1）。このネットワークでは動画の伝送はできませんが、オンオフ制御によるビデオ撮影による録画は可能です。動画は水中カメラとパソコンをLAN ケーブルで接続し、専用のソフトウェアを介し取得します。このネットワークの構築により、養殖漁場へ行くことができなくても、写真（図2）、動画でホタテ等の状況を観察、記録することができます。通信距離や環境に応じて変化しますが、5分程で遠隔地の水中写真を取得することができます。また、中継局の音響モデムは複数のインターフェイスを内蔵していますので、カメラ局を増設することにより、異なる施設においてホタテガイの監視が可能になります。ネットワークの導入費用は、陸上局が4,894千円、通信ブイ局が2,612千円、中継局が2,956千円、カメラ局が4,432千円で総額14,894千円です。

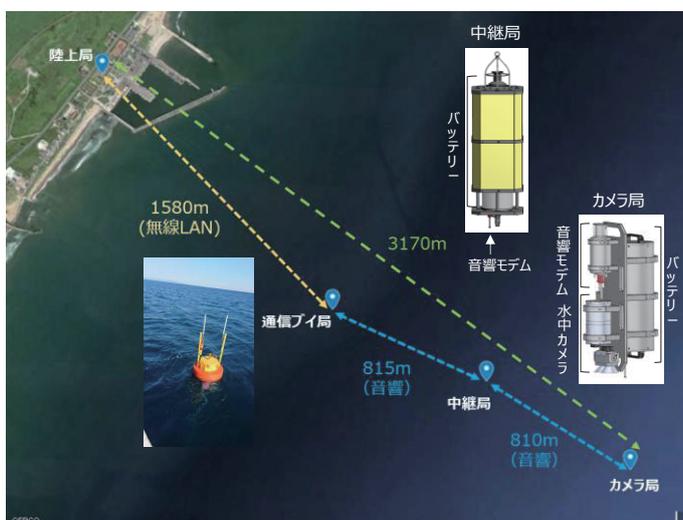


図1 長万部沖に構築した音響通信ネットワーク

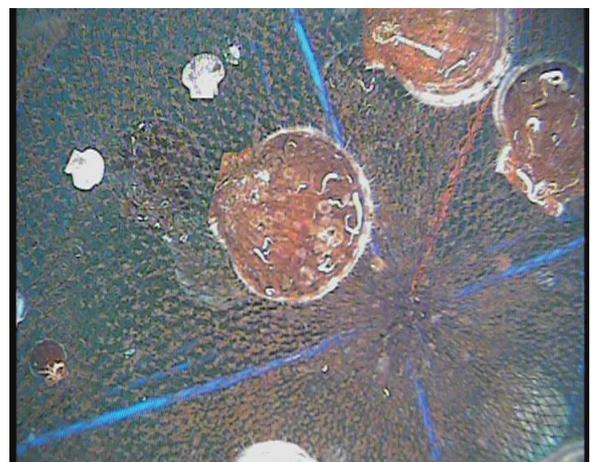


図2 音響通信ネットワークにより得られた養殖施設の画像。丸カゴで育成している本養成員。

開発技術の経済性：

噴火湾では、ホタテ稚貝の成長に伴う過密養殖から回避するため、稚貝の収容個体数を減らす本分散作業を実施しています。本研究では分散遅れは異常貝率急増の一因となることを現場実証しました。本分散の終了は12月が目安になっていますが、餌環境が良好でホタテの成長が良い年などは、その作業を例年よりも早め開始し早めに終了させる必要が想定されます。

例として、本分散終了のタイムリミットが11月中旬に早まった場合、ネットワーク構築前では、漁業者は貝掃除を実施しているため、本分散の遅れによる生産ロスからは回避できません。しかし、構築後では、稚貝の生育状況から分散時期を早めることができるので、生産ロスは貝掃除ができなかったことによる成長不良のみとなります（図3）。試算の結果、例えば、全体の20%の稚貝が分散遅れとなった場合、その種苗の生産性は見込まれませんので、20%の生産減に直結しますが、ネットワーク構築後では、貝掃除ができなかった分の成長不良が生産減となるため、その生産減率は4%^{*1}となり、ネットワーク構築の有用性がわかります（表1）。

こんな経営、こんな地域におすすめ：

本ネットワークは、ホタテガイ養殖を営む全ての地区において構築することができます。電波のように波浪時に通信障害が発生することはありませんので、安定してホタテ画像を取得することができます。また、ビデオ映像から施設の張りの状態などが確認できますので、ホタテ稚貝の異常率が高くでる地域においては、それが施設設計に由来するものなのかの判断が可能になります。このようなICTを活用した音響ネットワークはホタテガイ養殖ばかりではなく、様々な養殖魚種の成長・生残のモニターに利用できます。

技術導入にあたっての留意点：

音響通信ネットワークについては、機器へ付着する付着生物の除去が必要になります。通信試験から、付着生物が通信の妨げになることはありませんが、水中カメラのウインドウにも付着生物が付くことから、概ね1か月に1度の清掃は必要です。また、音響モデムの設置深度は、噴火湾の場合には夏季の成層構造を考慮し深度20mとしましたが、成層状態は海域により異なりますので、機器の設置時にはRSSI (Received Signal Strength Indicator) 値、SIL (Signal Integrity Level) 値などの信号値の確認が必要です。

研究担当機関名：(株) 日本海洋

お問い合わせは：日本海洋(株) 営業部

電話 03-5613-8902 E-mail tyamaguc@n-kaiyo.com

執筆分担 ((地独) 道総研中央水産試験場 西田芳則、日本海洋(株) 山口毅)

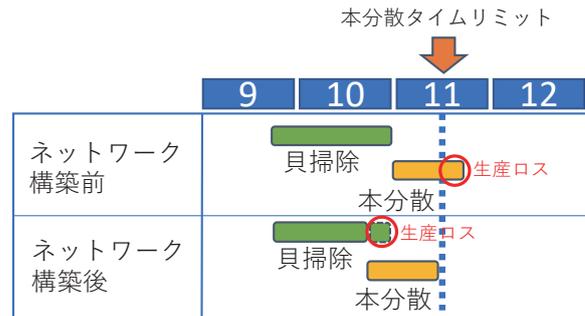


図3 ネットワーク構築による生産減からの回避例。本分散のタイムリミットが通常よりも早まった場合を想定。

表1 ネットワーク構築前後での生産減率の比較。ネットワーク構築前の稚貝の分散遅れが全体の20%の場合。

	生産減率	摘要
ネットワーク構築前	20%	分散遅れの稚貝の割合が生産減率に直結
ネットワーク構築後	4%	生産減は貝掃除非実施による成長不良分

*1 本分散、貝掃除にかかる日数はそれぞれ20日、30日。分散遅れ20%は日数にして4日。4日分の貝掃除が非実施となり、その分の生産減は3割。全体的には $1 - (26/30 + 4/30 \times 7/10) = 0.04$ の生産減。