

# ICT とリモートモニタリングシステムを用いた高効率・安定的なホタテガイ養殖方法の開発 (要約)

秋田佳林・吉田達

## 目 的

養殖作業の大幅な効率化と生産性の向上を目的として、海洋生物の行動、生態を遠隔モニタリングする超音波テレメトリー技術を応用し、ホタテガイ養殖施設の幹網深度と水温を音響信号と携帯電話を用いてリモートで監視するシステムを構築する。

本研究は、東京海洋大学との共同研究として、農研機構生研支援センター「革新的技術開発・緊急展開事業（うち地域戦略プロジェクト）」の支援を受けて、深度・水温センサ付小型超音波発信機（以下、ピンガー）と受信機から成るモニタリングシステムを装備した養殖施設におけるホタテガイ成育状況と海洋環境データの収集を行い、システムの有効性を評価した。

## 材料と方法

### 1. ホタテガイ成育状況のモニタリング及び海洋環境データ収集

平成 30 年 8 月 21 日に外ヶ浜町蟹田の漁業者施設から平成 29 年産ホタテガイのパールネットを 1 連サンプリングし、生死貝と異常貝の判定、殻長等を測定した。平成 30 年 11 月からは蟹田の漁業者施設において調整玉を減らした改良施設を敷設して既存施設との比較試験を開始し、令和元年 6 月 25 日に既存及び改良施設から平成 30 年産ホタテガイを 1 連サンプリングして、上記と同様の測定を実施した。さらに、むつ市浜奥内の漁業者施設においても平成 30 年 10 月から既存施設を敷設し、令和元年 6 月 18 日に平成 30 年産ホタテガイを 1 連サンプリングして、上記と同様の測定を実施した。

蟹田および浜奥内の漁業者養殖施設ではサンプリングするパールネットの直近のピンガーに加速度計（Onset Computer 社、HOB0 ペンダント G Logger）を設置し、養殖施設の動揺を観測した。

### 2. 養殖施設の改良と評価

平成 30 年 10～11 月の稚貝分散から令和元年 6 月の半成貝出荷までの期間、蟹田と浜奥内の漁業者には作業日誌を作成してもらった。このデータを元に作業効率および生産性を比較し、システムの有効性を検証した。

## 結果と考察

### 1. ホタテガイ成育状況のモニタリング及び海洋環境データ収集

蟹田の平成 29 年産ホタテガイは、調整玉中間でへい死率は 63.0%、異常貝率は 98.8%であった。平均殻長は 87.4mm、平均全重量 71.8g、平均軟体部重量 29.8gであった。調整玉直下のへい死率は 72.3%、異常貝率は 96.4%であった。平均殻長は 86.7mm、平均全重量 68.3g、平均軟体部重量 27.3gであった。

蟹田の平成 30 年産ホタテガイの平均殻長は既存施設で調整玉中間 88.0mm、調整玉直下 80.8mm、改良施設で調整玉中間 84.0mm、調整玉直下 85.4mmであった。平均全重量は既存施設で調整玉中間 64.2g、調整玉直下 51.0g、改良施設で調整玉中間 59.4g、調整玉直下 58.8gであった。平均軟体部重量は既存施設で調整玉中間 28.2g、調整玉直下 21.4g、改良施設で調整玉中間 26.4g、調整玉直下 25.8gであった。また、へい死率は既存施設で調整玉中間 12.6%、調整玉直下 13.5%、改良施設で調整玉中間 6.0%、調整玉直下 11.4%であった。異常貝率は既存施設で調整玉中間、調整玉直下ともに 10.0%、改良施設で調整玉中間 13.3%、調整玉直下 3.3%であった。

蟹田の平成 29 年産ホタテガイは、主に 7 月下旬からの水温の上昇によって多くがへい死したが、調整玉

中間の方が直下よりも生残および成長が良かった。そこで、調整玉の振動が伝わることで起こるへい死のリスクを低減する効果を期待して、平成30年11月から既存と改良施設の比較試験を実施した結果、平成30年産貝でも同様に調整玉直下よりも中間の方が生残および成長が良い傾向が見られ、既存施設よりも改良施設の方がへい死率が低かった。比較試験時に両施設に設置した加速度計のデータによると、調整玉直下では養殖施設がより振動していたことも確認できた。

令和元年6月18日に測定した浜奥内の平成30年産ホタテガイの平均殻長は、調整玉中間80.0mm、調整玉直下73.5mmであった。平均全重量は調整玉中間48.0g、調整玉直下40.6g、平均軟体部重量は調整玉中間19.3g、調整玉直下15.9gであった。また、へい死率は調整玉中間で15.4%、調整玉直下で3.6%であった。異常貝率は調整玉中間、調整玉直下ともに6.7%であった。

浜奥内の平成30年産貝は調整玉中間の方が調整玉直下よりも成長が良かったのは、収容枚数が少なかったことが要因の1つと考えられる。一方でへい死率は調整玉中間の方が高かった。加速度計のデータによると、調整玉中間の方が比較的振動が大きかった。加速度計と同じ位置に設置していたピンガーの深度データによると調整玉直下よりも中間の方が深度が浅くなっており、玉付けが過剰だったと言える。このような状態では、速い潮の流れの影響を受けやすくなり、へい死率が高くなったと考えられる。

## 2. 養殖施設の改良と評価

蟹田の作業日誌から、仮にどちらの施設も500連のパールネットを垂下していたとして比較すると、既存施設よりも改良施設の方が水揚金額は約8%高かった。モニタリングシステムを利用することで調整玉の削減が可能になり、改良施設全体の安定性が増し、へい死が減少し水揚量が増えることで養殖施設全体の生産性が向上したと考えられる。

浜奥内では、平成30年10月から令和元年6月までの期間で、玉付け作業をしたのは21日あり、その他に施設確認するためだけに出港したのは3日であった。システムを利用して施設を確認することができれば、施設管理のために出港する頻度を12.5%抑えることができると考えられる。

また、浜奥内の漁業者施設でみられたような調整玉直下よりも中間の方が浮いていることは、通常の養殖作業ではなかなか気づかないが、モニタリングシステムを利用すれば把握できるようになる。漁業者がこのシステムを使い慣れることで、過剰な玉付けによるへい死リスクを低減することができると考えられる。

これらのことから、モニタリングシステムを導入することで、作業効率、生産性の向上が期待できる。