

持続可能な牡蠣養殖のための環境モニタリング

Environmental Monitoring for Sustainable Oyster Cultivation

山田海輝
Kaiki Yamada

辻明典
Akinori Tsuji

木下和彦
Kazuhiko Kinoshita

徳島大学
Tokushima University

1 研究背景

近年の漁場従事者の減少や高齢化に伴い、ICTを用いて持続可能な水産業を目指す取り組みが注目されている[1]。本研究で対象としている徳島県海陽町では、牡蠣が入った網目状のカゴをケーブルに吊るし、潮位の変化により海中から露出させることで、本来の生息に近い養殖を行っている。ここで、自然の環境下で変化する水質がどのように成長に影響を与えるかは明らかになっていない。また、この方式ではカゴの揺れが重要視されており、空のペットボトルを投入して浮力を調節しているが、その影響も同様に明確でなく、経験と勘に基づいて管理されている。

そこでカゴの動きと水質をモニタリングし、牡蠣に与える影響を分析して成長に適切な環境を明らかにすることで新規参入を促し、牡蠣養殖を持続可能なものとすることを目的とする。

2 ICTによるデータ収集

カゴは三角柱の形をしており、ケーブルを中心にブランコのように回転する。その底面に角速度と加速度を取得するセンサを設置し、5分間隔で取得される揺れのデータを有線で海上のサーバへ、Wi-Fiで陸上の無線基地局へ、LTEでクラウドサーバへと伝達させる。

また約2週間毎に一度、牡蠣が動ける空間を確保するため、大きさと量を考慮して複数のカゴに分ける作業があり、その際に重量、大きさ、斃死数を記録する。

さらに水温、クロロフィル濃度、濁度を20分間隔で取得し、成長に適した水質の分析を行う。

3 データ分析

測定した加速度から姿勢角を求めると、ペットボトル無しの場合は鉛直下向きからほぼ変化せず、有りの場合は潮汐の変化に合わせて海面付近まで上昇する[2]。今回も同様の挙動が確認できた。

次にペットボトルの有無による平均重量の推移を図1に示す。養殖期間中ペットボトルを投入しないものと、2本投入するものにグループを分け、成長とペットボトルの有無の相関を調べる。図から2022年11月付近まではほぼ同じ重量であったが、その後有りの場合が10%程重い結果となった。

図2に先ほどと同じ養殖の斃死割合と海水温の推移を示す。斃死割合は左の縦軸で計測時にカゴの中に存在していた牡蠣のうち斃死していた牡蠣の割合を表す。右の縦軸は一日の平均水温である。図から養殖初期の水温の高い時期に牡蠣が多く斃死し相関が認められる。

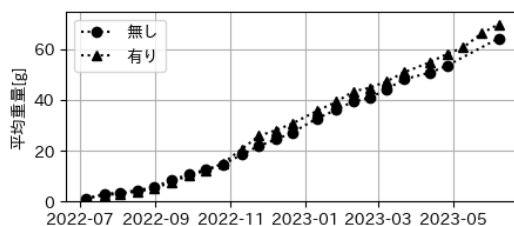


図1 平均重量の推移

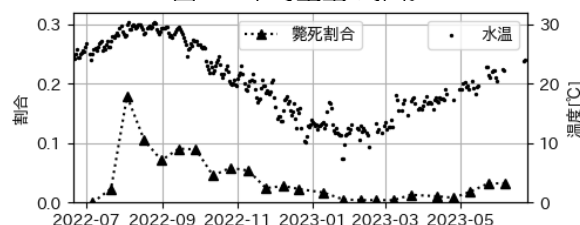


図2 斃死割合と水温の推移

またクロロフィル濃度と濁度の一週間の平均値を図3に示す。成長あるいは斃死との相関は認められない。

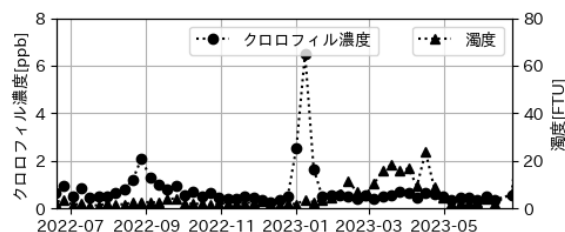


図3 クロロフィル濃度と濁度の推移

4 今後の課題

分析結果からペットボトルの有無による成長の変化は見られたが、いつ投入すべきかまではわからないため、途中で有無を変更する実験が考えられる。また水質の影響を明らかにするため、別の漁場でデータを収集することが考えられる。

最終的には適切なペットボトルの投入タイミングを導出し、未経験でも効率的で高品質な養殖ができるシステムを開発する。

参考文献

- [1] 和田雅昭, 関慎介, “滋賀県におけるスマート水産業の取り組み,” 日本航海学会誌 NAVIGATION, vol. 214, pp.33—36, 2020.
- [2] 山田海輝, 辻明典, 木下和彦, “IoTを用いた牡蠣養殖モニタリング,” 信学総大, BS-4-5, 2022.