

ホッキ貝中間育成施設の波浪応答について

鳥取大学工学部
鳥取大学工学部
福島県水産種苗研究所
(株)東亜建設工業

正会員 ○松原 雄平
正会員 野田 英明
正会員 高越 哲男
正会員 長畑 泰

1. はじめに

ホッキガイ（ウバガイ）は、冷水性で外海砂質域に生息する中型大型二枚貝の一種である。わが国では北海道を中心に、太平洋沿岸では鹿島灘以北、日本海側では富山県以北に分布し年間生産量5000トン以上に達する有用貝の一種である。福島県では、昭和20年代からホッキガイ漁が行われていたが、しかし他の貝類と同様に、資源量の年変動がきわめて激しく、一時は漁の休止を余儀なくさせられた時期もあった。現在では、資源保護区域の設定や操業自主規制等の資源管理によりやや安定的に生産が行われている。資源変動の主要因は、稚貝の発生量の不安定によるものとされており、福島県ではホッキガイの安定生産とその拡大を目指して、人工種苗生産と中間育成を試みている。本研究は、ホッキガイ中間育成施設を外海域に安定設置するための設計敷設方法を明らかにするための第一段階として、その波浪応答現象について検討したものである。

2. 波浪応答モデルの誘導

前述の中間育成施設とは、人工種苗技術で生産された稚貝が放流可能なサイズまで成長するまで人為的な環境の下で生育させるものである。ホッキガイは、潜砂性の二枚貝であるため、中間育成施設は、図-1に示すように、ホッキガイ育成用の3段の砂槽、耐圧中層浮子、係留ロープおよびアンカーストックからなっている。この施設の2次元波浪応答モデルを導くために、図-2に示すように浮子、砂槽部ならびに係留系を離散化質量要素法を用いて等価な球要素に置き換えた。施設模型の運動は、波の進行方向を含む二次元平面内に限られるものとして、各要素の運動方程式を導いた。動揺計算には4次のルンゲクッタ法を用いてゼロ初期条件のもとで、個々の要素の2次元動揺量ならびにロープ張力を算定した。

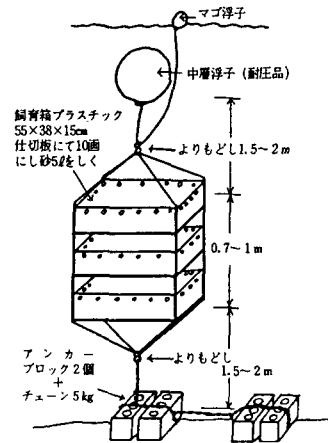


図-1 中間育成施設の概要

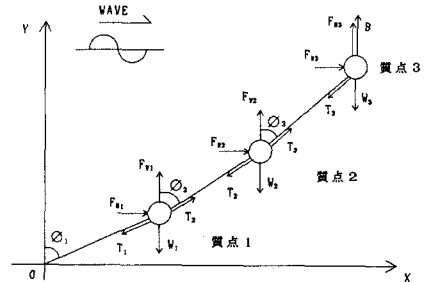


図-2 波浪応答モデル

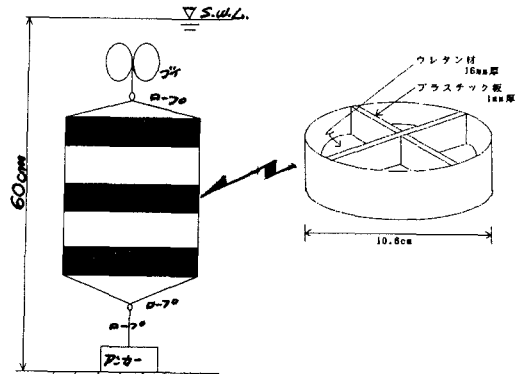


図-3 施設模型の概要

球要素に作用する波力の算定には、相対速度ならびに加速度を考慮したモリソン式を採用した。

3. 水理模型実験

応答モデルを検証するために、波動水槽に図-3に示すような縮尺1/30の施設模型を係留し、波浪動揺実験を行った。ビデオ解析により、砂槽各部の2次元動揺量ならび係留索張力を測定し、前述の応答モデルの結果と比較検討した。

4. 実験結果との比較

応答モデル中に含まれる抗力係数、付加質量係数などの諸係数を決定するために、施設の減衰振動実験を行い、計算値と比較した。図-4は、静水中で浮体部に初期変位を与えて測定された減衰自由振動の結果と計算結果とを比較したものである。 $C_d=2.2$, $C_v=1.6$, $C_m=2.6$ の各値を与えたとき、両者が最もよく一致することがわかり、以後の動的解析では、ここで求めた定数を使用した。図-5は、波高で無次元化された砂層の水平方向の動揺量と波形勾配 H/L との関係を、水深波長比 h/L をパラメータにとって示したもので、丸印が実験値、実線が計算値である。これより h/L ならびに H/L がともに減少するとき、砂層の水平動揺量が急激に増大することがわかる。 h/L が小さい条件では、計算値が実験値よりやや過大に再現する結果も認められるが、実験結果と全般的な傾向は一致している。図-6は、施設の係留ロープに作用する最大張力について、同様に h/L および H/L をパラメータにとって示したものである。これより、 h/L が減少し、かつ H/L が増加するにつれて、係留力が増大すること、実験値と計算値とはよく一致することなどがわかる。また、砂槽の動揺ならびにロープ張力の時間的な変化なども、ほぼ実験値と一致することが明かとなった。詳細は講演時に譲る。

5. おわりに

ここでは、比較的簡単なモデルを用いて、ホッキガイの中間育成施設の波浪応答解析をおこなった。その結果、本解析モデルは、若干の改良の余地はあるものの施設の波浪動揺ならびに係留力等の解析に、ほぼ適用可能であることがわかった。今後、現地施設規模の動揺ならびに係留力の解析を進めるとともに、動揺観測なども行い、さらに検討を重ねる必要がある。

参考文献

福島県水産種苗研究所調査研究資料No.3(昭和63年度地域特産種増殖技術開発事業報告書)
最新技術情報シリーズ:海底支点型垂下式施設による

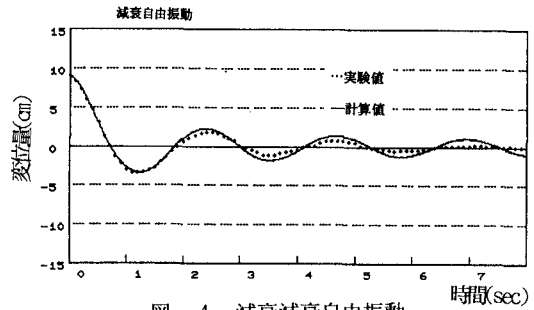


図-4 減衰減衰自由振動

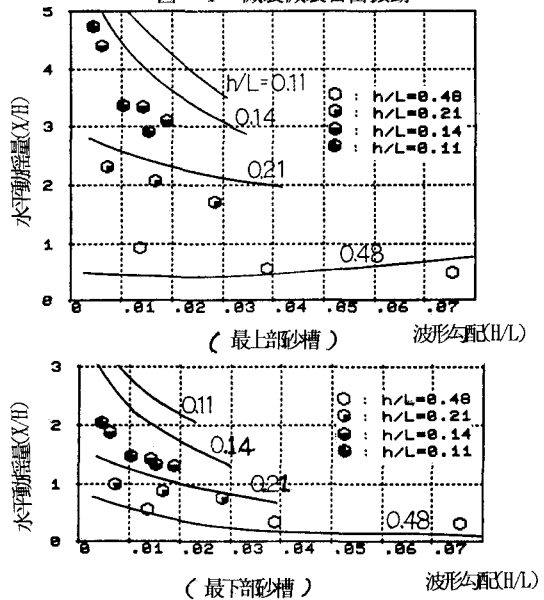


図-5 砂槽動揺量の変化

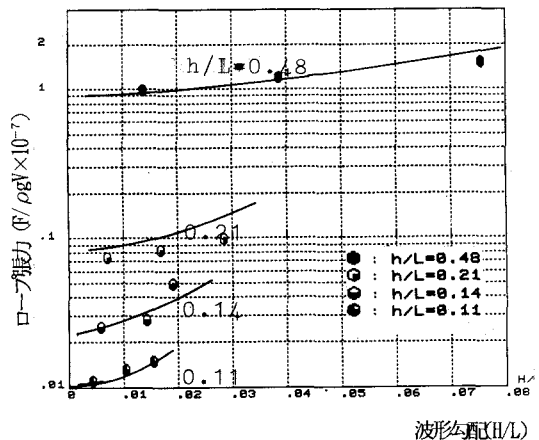


図-6 ロープ張力と h/L , H/L との関係

ホッキガイ稚貝の中間育成、水産業
北水試増殖部:ホッキガイについて(その1):北水
研報告月報20巻第1号