

## CS-107

## 石狩湾新港周辺のウバガイ稚貝の資源変動モデルについて

北海道大学大学院工学研究科 正会員 山下俊彦  
 東京電力(株) 正会員 荒川武久  
 日本データサービス(株) 正会員 川口 勉  
 北海道開発局開発土木研究所 正会員 竹田義則

## 1. はじめに

生態系に配慮した港湾を整備するためには、港湾構造物が周辺の生態環境に与える影響を定量的に評価する技術を確認する必要がある。ウバガイは、浅海砂浜域に生息する大型の潜砂二枚貝であり、建設された港湾構造物周辺に、密度の高い分布域が形成されていることから、構造物の影響を見る上で、指標性が高いと考えられる。本研究では、二枚貝に関する既往知見を基礎とし、石狩湾海域の代表有用種であるウバガイの稚貝期を対象として、昭和59年度の現地調査結果に基づき、成長段階別の資源量分布、餌料環境、及び水質底質等の生息環境等を明らかにした。次に、成長・減耗・移動の3つからなる資源変動モデルにより、昭和59年度の資源量分布の時系列変化の再現を試みた。

## 2. 資源変動モデル

ウバガイ稚貝の資源変動モデルは、貝の成長、減耗、移動の3つのモデルにより構成され、そのフローを図1に示す。ここで、移動モデルは波浪、海浜流と戻り流れを駆動力とし、ある個体群をラグランジュ的に追跡するものである。また、波浪場の計算は石狩湾新港沖で観測された、波高、周期、波向きを2時間毎に与え、エネルギー平衡方程式を用いて、図2のよう

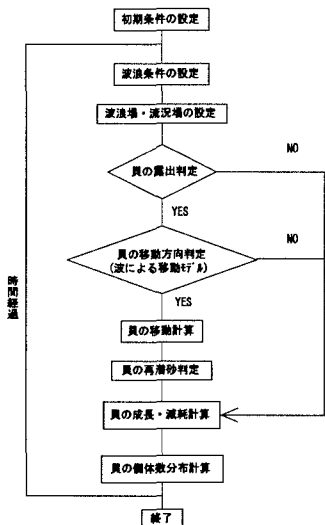


図1 資源変動モデルのフロー

うな計算領域(651×181、1メッシュ当たり25m)において計算した。

## 2-1 貝の成長モデル

稚貝の成長（平均殻長）は昭和59、60年度のクロロフィルa等の現地調査結果より、この海域には1年を通して、貝の成長に十分な餌量があることが分かったので、貝の成長率Gは、水温 $T_w$ のみの関数（図3）として次式で与える。

$$G = -0.006 + \exp(-5.1 + 0.145 \times T_w) \quad (1)$$

## 2-2 貝の減耗モデル

稚貝の減耗要因としては、シルト含有率 $S_i$ 、波動流速振幅 $U_w$  (cm/s)、打ち上げの3要因の和とした。シルトによる減耗率 $M1$  (ind/day)、及び波による減耗率 $M_w$  (ind/day)は、既往の研究を参考に次式で与えた。

$$M1 = 0.001 \times S_i \quad (2)$$

$$M_w = 0.020 \times (U_w / 60)^2 \quad (3)$$

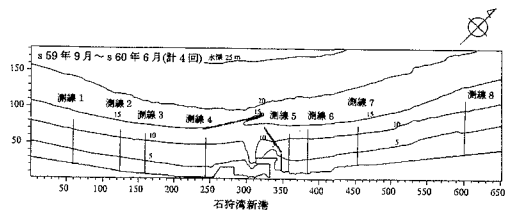


図2 計算領域と稚貝分布調査測線図

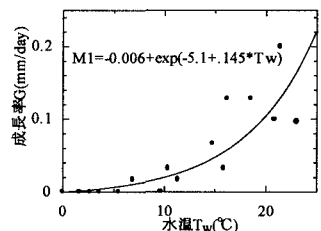


図3 成長率－水温相関図

キーワード：港湾構造物、ウバガイ稚貝、資源変動モデル

〒060 札幌市北区北13条西8丁目 TEL 011-706-6184 FAX 011-726-2296

また、打ち上げについては、波浪等の外力により、水深1m以浅に移動させられた貝は、陸上に打ち上げられる可能性が強いので、全て死亡するものとした。

### 2-3 貝の移動モデル

貝の露出判定は既往の研究より、波動流速により、貝の潜砂速度よりも大きい地形侵食速度が発生した場合とした。移動外力については、①波浪のみ（戻りながれを考慮）、②海浜流のみ、③波浪と海浜流の3条件について計算し、再現性を検証することとした。波による貝の移動方向は、アーセル数 $U_r$ とハーレマイヤーの $\phi$ を用いて、中村らが整理したダイヤグラムにより判定するものとした。貝の正味の移動距離は、現在のところ見積もる方法が確立していないので、本研究では、貝の半周期移動距離の（1.0%）とした。また、貝の再潜砂判定は、山下らの結果を用いた。

露出した稚貝の、海中における移動の追跡は、観測期間（昭和59年9月5日～昭和60年6月14日）中の2時間毎の移動経路、及び、通過する波累積による減耗を計算できるように、初期位置における個体群をラグランジェ的に追跡することとした。

### 3. 昭和59年度調査の再現計算

昭和59年度はウバガイが大量発生した年である。そこで当歳貝を対象とした個体数密度の再現計算を試みる。図4は計算領域内の初期個体密度分布を表し、昭和59年度の調査結果より実測値を用いて作成している。また図5は稚貝密度の時系列変化を最もよくとらえている波浪+海浜流によるモデルと実測値から作成した平面分布の比較を示している。初期の分布では水深6m以下の浅い水深帯の密度が高いが、モデルは次第に波浪の影響で減耗し、密度が低くなっていくこと、また港湾西側の海域では循環流により5、6m付近に集積していくことなどがある程度再現しているといえる。港湾東側の地域では実測値と比較すると減耗が大きい、これは計算領域外からの添加が考慮されていないためと考えられる。

### 4. 結論

1. 石狩湾新港周辺海域におけるウバガイ稚貝の餌料環境と成長特性、及び移動機構を明らかにした。

2. 成長、減耗、移動モデルの3つより構成される、ウバガイ稚貝の資源変動モデル

による再現計算で、個体数密度分布について昭和59年度の港南西側の時系列変化が比較的良く再現でき、港湾構造物の稚貝集積効果についてもある程度再現できることがわかった。

最後に、本研究で使用した波浪、地形、底質、水質データは北海道開発局小樽港湾建設事務所よりいただいた。ここに記し謝意を表する。

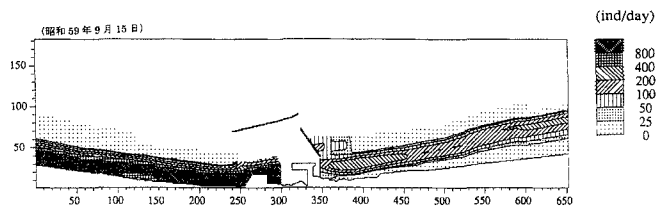


図4 昭和59年度初期密度分布

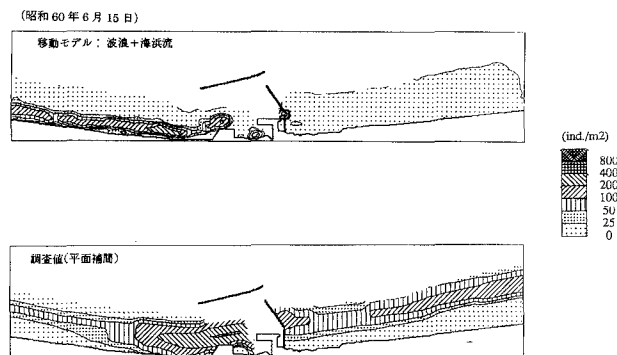


図5 昭和59年度現況再現計算 個体密度変化図