

神戸市立工業高等専門学校

正員 辻本 剛三

長岡技術科学大学(元神戸高専学生) 学生会員 〇時 謙太

大鉄工業(株) (元神戸高専学生)

本池 俊郎

### 1. はじめに

冬季の高波浪の後で海岸には稚貝が打ち上げられる事が知られており、山下ら<sup>1)</sup>は二枚貝の減少は冬季の波浪による稚貝段階での減耗が原因であると考え、二枚貝の挙動を振動流水路で検討している。本研究はシジミを用いて、貝の移動機構及び岸沖分布特性を実験的に検討したものである。

表-1 実験条件

| 実験名  | 底面砂   | 貝種   |
|------|-------|------|
| 初期移動 | 0.420 | 死貝   |
| 放出限界 | 0.028 | 死・生貝 |
| 岸沖分布 | 0.028 | 生貝   |

### 2. 実験方法

二次元造波水路に平坦床及び斜面を設けて貝を分布させ、平坦床では初期移動及び放出限界、斜面上では岸沖分布の実験を行った。実験条件を表-1に示す。但し放出限界は貝の初期設置位置を地表面と地中の2つのケース(ケース1は貝の初期設置位置が地表面、ケース2は地中とした。)を行った。初期移動は貝の挙動発生時、放出限界は地中の貝が地表面に露出された時の波高、周期を測定した。貝の岸沖分布は各海浜形状の分類(堀川ら<sup>2)</sup>)により波高、周期等を定め、初期移動及び放出限界はシールズ数 $\phi$ 、球状率 $S.F=D1/(D3 \cdot D2)^{0.5}$ で整理した。初期移動については後述するA及びBの挙動を数値計算し、Aは(1)、(2)式、Bは(3)式を用いた。 $m \cdot du/dt = -F + D \cdots (1)$ 、 $m \cdot K^2 \cdot d\omega/dt = F \cdot D/2 \cdots (2)$ 、 $M \cdot dU_s/dt + C_w \cdot m \cdot d(U_s - u)/dt = m \cdot du/dt + 0.5 \cdot C_D \cdot \rho_w \cdot A \cdot |u - U_s| \cdot (u - U_s) - \mu' \cdot U_s / |U_s| \cdot (M - m) \cdot g \cdots (3)$ である。上式において貝を球形と仮定し抗力により補正をした。斜面上の岸沖分布の実験は、一様勾配の斜面から1時間波をかけ各海浜形状を形成させ、その後貝を一様に30個、汀線より110cmの範囲に分布させた。そして更に1時間波をかけその時の貝の位置を記録した。

### 3. 実験結果

#### 3.1 初期移動の実験

挙動パターンは図-1示す様に3つあり、A、B、Cとした。図-2に挙動の分類を $\phi$ と $S.F$ で行う。 $\phi$ の値が0.015付近迄貝はCの挙動を示し、0.015からはCの挙動の延長と考えられるAの挙動を示した。Bの挙動は $\phi$ の値が0.020付近に僅かに見られた。これより貝は $\phi$ の値が0.010位から動き出し、0.015~0.025の間で挙動に変化が現れる事が分かった。

Aの挙動を(1)、(2)式により求めたものを図-3に示す。貝の形状や底面地形の不均一により本研究実験では、貝はA及びBの挙動を不規則に繰り返している。その為に挙動は不定であり初期に沖側に移動するが、最終的には計算結果と同様に時間の経過に伴い、岸側への移動が傾向として表れた。

#### 3.2 放出限界の実験

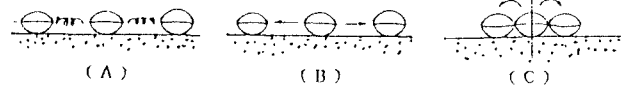


図-1 初期移動のパターン

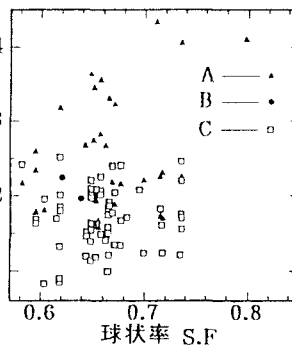


図-2 移動境界

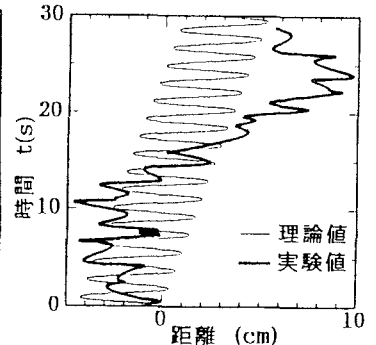


図-3 貝の移動軌跡の比較

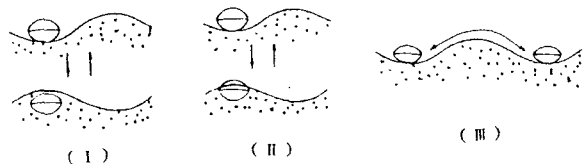


図-4 放出過程のパターン

図-4のに貝の放出過程のパターンを示す。Ⅰ、Ⅱは砂漣の移動と共に地表面にいた貝が地中に潜入したり、地中の貝が地表面に放出される現象で、Ⅲは1つの砂漣上を岸沖方向に移動する現象である。図-5に放出過程を図-2と同様に整理する。ケース1では、死貝に比べ生貝の方が $\phi$ の値が大きな時に地表面に放出される事が分かる。これは砂漣の移動に伴い地中に潜入した貝が地表面に放出される際に、生貝の方は潜砂行動を起こす為に大きな $\phi$ となる。そして、放出された貝は $\phi$ の値が0.100以上でⅢの挙動を示す事が分かる。ケース2では死貝の殻長が大きい為に全て放出される事は無かったが、生貝は0.090位で放出され、ケース1の時より大きな値となった。これは地中に存在する貝が砂の移動を察知し、自らより深くに潜砂した為であると考えられる。Ⅲの挙動はケース1と同程度であった。

### 3.3 斜面上での岸沖分布の実験

図-6に貝の岸沖分布を示す。タイプ1は120cm付近で起きた巻き砕波の影響により貝が岸側に巻き上げられ2カ所に集中した。タイプ2の場合は140cmの1カ所に集中した分布の形を示した。タイプ3の場合は150cm付近を重点に貝が岸方向に移動した。100~120cmの貝は元の位置から動いていない。この状態でタイプ1の波をかけると半分は元の地形に留まり、残りは100cm付近で起きた巻き砕波の影響により沖側に移動した。以上の事より侵食形の地形で巻き砕波が発生すると砕波点より沖側に移動する貝と、元の地形に留まる貝がある事、中間形の地形では貝の分布が集中する傾向がある事、堆積形の地形では岸側に分布が偏る事が各々明らかになった。

### 4. まとめ

平坦床では貝の初期移動及び挙動の変化点が存在する事、そして地中に存在する貝の方が $\phi$ が地表面から地中に潜入したものより放出されにくい事が明らかとなった。斜面上では各海浜形状による分布特性を把握する事が出来た。貝自身の動きは、山下らも指示している様に水温の影響を受けており、さらには地中内の液状化による放出もある。今後は、海岸に貝が打ち上げられる要因を検討し、海藻等を設置した場に置ける貝の分布特性について実験的、理論的な検討を行う

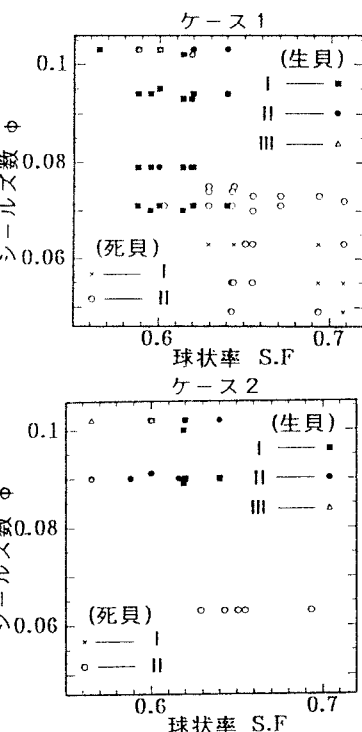


図-5 放出限界

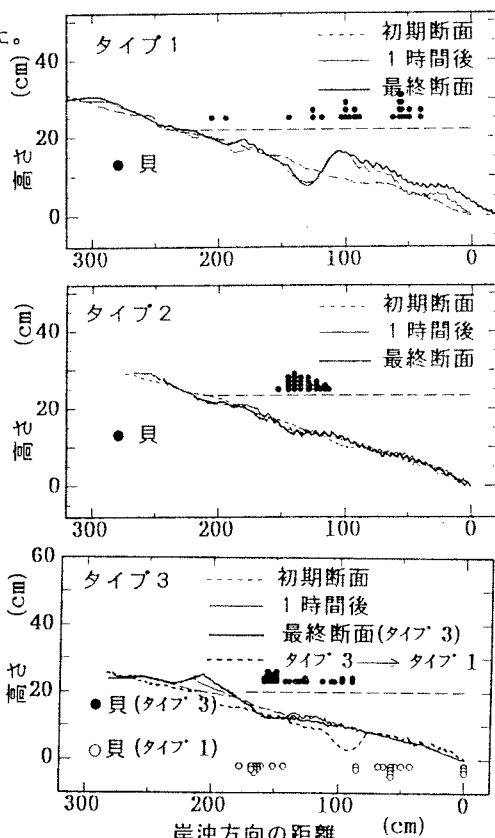


図-6 斜面形状と岸沖分布

い、貝種毎の養殖場選定要因を検討して行きたい。

尚、本研究が文部省科学研究費一般（C）による研究成果一部であることを記し、謝意を表す。

参考文献1) 山下俊彦 (1995): 水工学に関する夏期講演会、95-B-8 2) 堀川清司ら (1974): 海岸工学論文集、