

## 東京湾盤洲干潟における アサリの成長と流れとの関係

柿野 純

### Relationship between Growth of Japanese Littleneck Clam *Ruditapes philippinarum* and Current Velocity on Banzu Tidal Flat, Tokyo Bay

Jun KAKINO

従来から、潮通しの良い場所のアサリの成長が良好なことは経験的に知られていたが、流れとアサリの成長との関係を詳細に調べた例は著者の知る限り見あたらない。これは、成長に大きな影響を与える餌料量や水温、地盤高等の環境因子と流れを分離して、流れと成長の関係だけを現場で調べることが大変難しいためであろうと考えられる。

著者は、東京湾の千葉県木更津市地先でシミュレーションによって得られた詳細な流れの値とアサリの成長の指標としての肥満度および丸型指数<sup>1)</sup>の値を用いて、餌料を運搬する流れの要因が成長に出来るだけ反映するように地盤高別に両者の関係を調べ、幾つかの知見を得たので報告する。

#### 調査の方法

##### 1. 流れの解析方法

流れの詳細な解析方法やシミュレーションの条件については既に報告<sup>2)</sup>しているので、ここでは概要を記す。

初めに東京湾全域の潮汐流、密度流、吹送流を考慮した流動場を3次元流体力学モデル<sup>3)</sup>を用いて解析した。次いで、この結果を基に木更津市地先の潮汐および水温・塩分の境界条件を設定し、再び細かいメッシュ(最小80m, 最大400mの不等間隔格子)での数値計算を行った。木更津市地先の特に碎波帯以浅の区域にお

いては、詳細な波浪場の解析<sup>4)</sup>を行い、ラジエーションストレスを算出して、上記の潮汐流、密度流、吹送流に海浜流を加えた流れとして解析した。これらの計算結果のうち、下げ潮最強時および上げ潮最強時の流速の平均値を用いた。

##### 2. アサリの肥満度および丸型指数

アサリの成長と肥満度および丸型指数の間には各々正および負の相関関係があることが報告されている。<sup>5)</sup>ここでは、1984年および1985年の5、10月の計4回にわたって、小櫃川よりも北側の岸沖方向に位置する17測線上の合計77調査点(Fig. 1)で採取された殻長30mm前後のアサリの肥満度<sup>\*1</sup>および丸型指数<sup>\*2</sup>の値を用いた。肥満度については測定した調査毎の値にばらつきがみられるので、各調査点の測定値が全調査点の平均値より上回った回数が4回中何回あったかを百分率で示した(例: 1回だけの場合は25%)。丸型指数については4回の丸型指数の平均値を用いた。解析に当たっては、初めに全調査点での流れに対する相関を調べ、次いで餌料量や干出による影響を出来るだけ除くために、地盤高別に、潮下帯、D.L.0.1~0.4m, D.L.0.5~1.0mの3区域に区分して相関を調べた。

なお、アサリの採取方法については既に報告<sup>5)</sup>しているので、ここでは記述を省略する。また、肥満度と流れの関係については、既に報告した内容<sup>5)</sup>に修正を加えたものであることを付記する。

$$*1 \text{ 肥満度} = \frac{\text{湿肉重量 (g)}}{\text{殻長 (cm)} \times \text{殻幅 (cm)} \times \text{殻高 (cm)}} \times 100$$

$$*2 \text{ 丸型指数} = \text{殻幅 (mm)} / \text{殻長 (mm)}$$

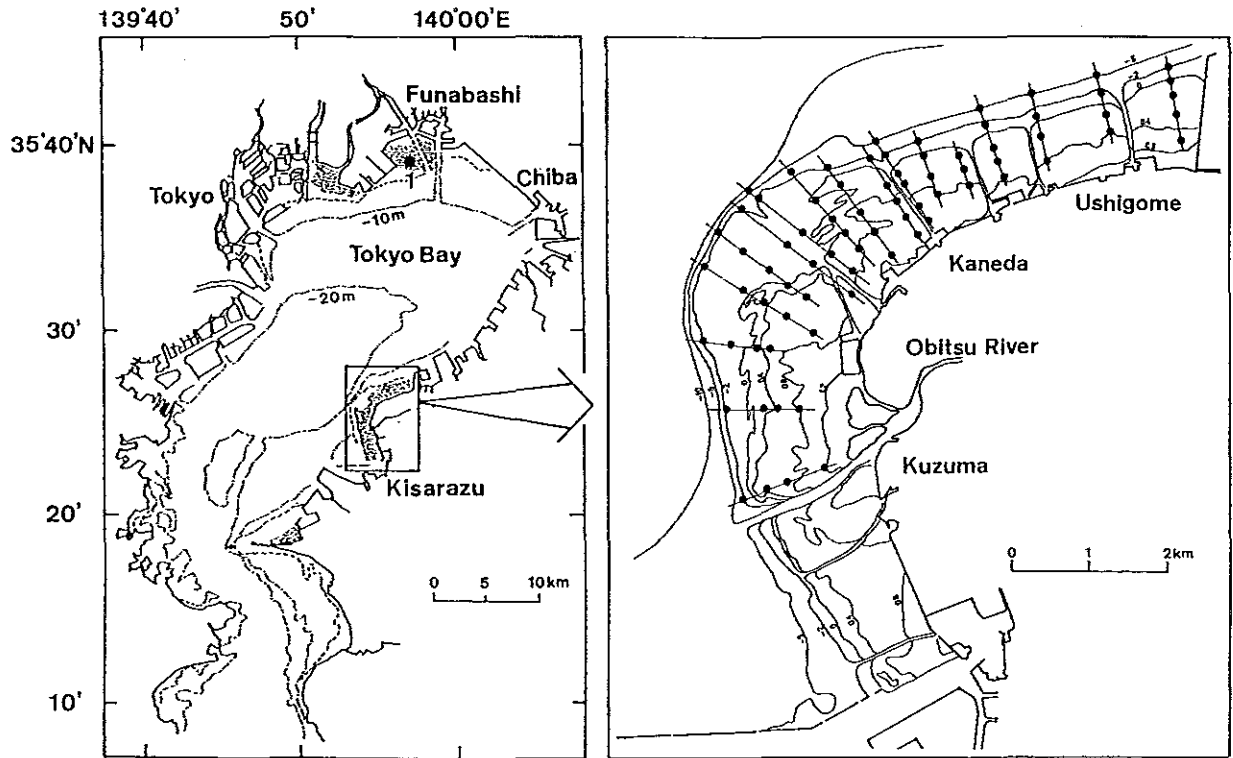


Fig. 1 Investigation sites on Banzu tidal flat, Tokyo Bay.

## 結 果

### 1. 流れの特性

潮下帯では12cm/s以上の流速であるが、干潟部分になると10cm/s以下となり、岸側になるほど流速が低下し、ごく岸側では4cm/s以下になった(Fig. 2)。

### 2. 肥満度と流れの関係

全調査点による相関をみると、肥満度( $Y_1$ )と流れ( $X_1$ )は $Y_1 = 11.04 X_1 - 52.5$ となり、比較的高い相関( $r = 0.804$ )がみられた。

地盤高別にみると、いずれの水深帯でも流速と肥満度との間に弱い正の相関(潮下帯が $r = 0.67$ , D.L.0.1~0.4mが $r = 0.59$ , D.L.0.5~1.0mが $r = 0.60$ )がみられた(Fig. 3)。また、地盤高が高くなるほど、流速が速い場所でも肥満度が平均を下回ることが多くなっていた。特にD.L.+0.7mを越えると流速が速い場所であっても常時肥満度が低い、即ち成長が悪かった。

### 3. 丸型指数と流れとの関係

全調査点による丸型指数( $Y_2$ )と流れ( $X_2$ )は $Y_2 = -0.418 X_2 + 48.7$ となり、肥満度の例と同様に比較的高い相関( $r = -0.803$ )がみられた。

地盤高別にみると、潮下帯では相関( $r = -0.48$ )がみられなかったが、干潟の2区域では負の相関(D.L.0.1~0.4mが $r = -0.69$ , D.L.0.5~1.0mが $r =$

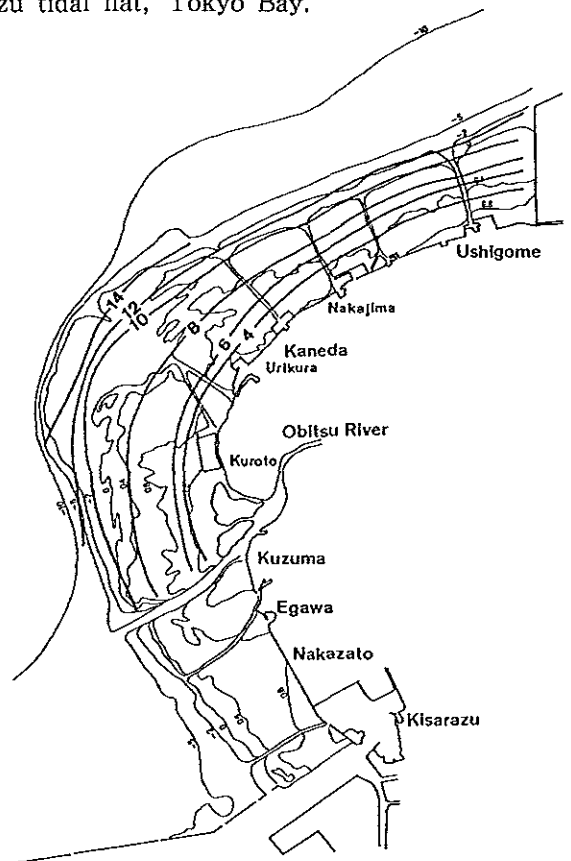


Fig. 2 Distribution of tidal current (cm/s) calculated by simulation. Currents shown are means of ebb tide and flood tide in summer.

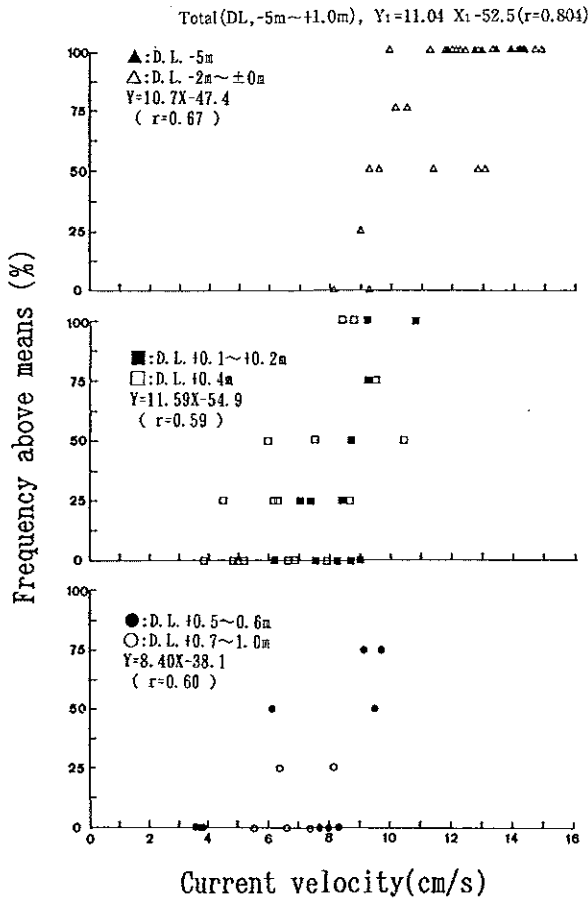


Fig. 3 Relationships between condition factor and current velocity on each tidal level. Condition factor (given as follows) is shown as frequency (%) above the means.

$$\text{Condition factor} = \frac{\text{wet soft tissue weight}(g)}{\text{shell length}(cm) \times \text{shell height}(cm) \times \text{shell width}(cm)} \times 100$$

-0.80)がみられた (Fig. 4)。相関係数は潮下帯域を除いて肥満度と流れの関係よりも高かった。

なお、潮下帯域では漁船が通るための滞に沿った4調査点(図中に+を付した点)で丸型指数の値が低くなっているため、この地点を除いて関係を求めると、 $Y=-0.389X+48.6$ となり、相関( $r=-0.698$ )が高くなった。

### 考 察

全調査点を用いたアサリの肥満度および丸型指数と流れとの関係をみると、両者ともに比較的高い相関係数( $r=0.804$ および $r=-0.803$ )が得られた。しかし、流れの速い潮下帯から干潟の沖側は、干潟の岸側域と比較して干出時間や餌料量<sup>6)</sup>等の点からもアサリに好適な条件となっているので、必ずしも流れの条件のみ

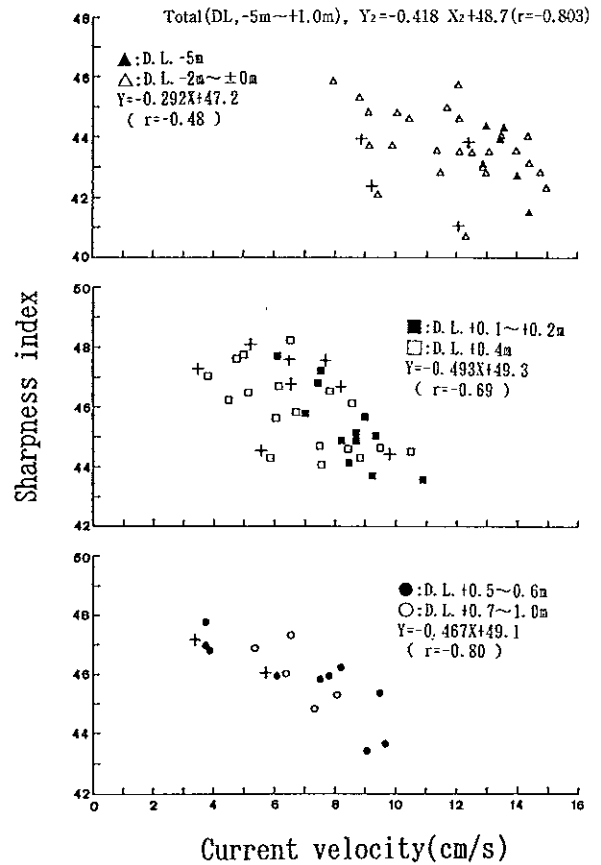


Fig. 4 Relationships between sharpness index (given as follows) and current velocity on each tidal level.  
+: Depicts sampling sites in vicinity of shipping route.

$$\text{Sharpness index} = \frac{\text{shell width}}{\text{shell length}}$$

を反映しているとは言い難い。一方、流れ以外の環境因子の影響を出来るだけ少なくするために地盤高別に区分して流れとの関係をみると、肥満度については弱い正の相関、丸型指数については同じく弱い負の相関がみられた。相関係数は丸型指数と流れの方が肥満度と流れよりも高かった。これは、肥満度がその時の餌料量や水温等の環境条件および成熟等の生理的な状態によって変動するのに対して、丸型指数は長期間のアサリの平均的な成長を表現していることに起因していると考えられる。

肥満度と流れの関係についての干潟域の回帰式の勾配をみると、+0.1~0.4mでは11.59、+0.5~1.0mでは8.40であり、地盤の高い方が勾配が小さくなった。これは、地盤が高い場所では、肥満度即ち成長のためにより速い流速を必要とすることを示していると考え

られる。

干潟に供給される餌料は沖合い由来の浮遊性のものと底泥上に存在する着砂性珪藻やデトリタスの2者が考えられるが、沖合いから供給される餌料は干潟の沖側に生息している二枚貝に摂餌され、干潟岸側の高地盤域では少なくなる。<sup>6)</sup>また、岸側に多く分布する着砂性の珪藻<sup>7)</sup>は波浪や強い流れによって水中に懸濁しなければアサリの餌料とはなりにくい。従って、速い流速は単位時間当たりの餌料供給量を増加させるだけでなく、沖合いの餌料を干潟岸側へ多く輸送したり、着砂性珪藻を巻き上げる機能も持っているのではないかと考えられる。

### 文 献

- 1) 柿野 純 (1988) : 東京湾, 千葉県沿岸におけるアサリ・バカガイの生息と環境. 水産海洋研究会報, 52(1), pp.45-47.
- 2) 柿野 純・中田喜三郎・西沢 正・田口浩一 (1991) : 東京湾盤洲干潟におけるアサリ稚貝の発生と渦度との関係. 水産工学, 28(1), pp.43-50.
- 3) 中田喜三郎・堀口文男・田口浩一・瀬戸口泰史 (1983) : 追波湾の三次元潮流シミュレーション. 公害資源研彙報, 12, pp.17-36.
- 4) 中田喜三郎 (1989) : 干潟上の波浪. 公害, 24, pp.69-80.
- 5) 西沢 正・柿野 純・中田喜三郎・田口浩一 (1992) : 東京湾盤洲干潟におけるアサリの成長と減耗. 水産工学, 29(1), pp.61-68.
- 6) 秋山章男 (1985) : 底生動物の挙動と食物連鎖. 潮間帯周辺海域における浄化機能と生物生産に関する研究, 昭和59年度研究成果報告書, 東海区水産研究所・南西海区水産研究所, pp.99-104.
- 7) 小池裕子・斉藤 徹・小杉正人・柿野 純 (1992) : 東京湾小櫃川河口干潟におけるアサリの食性と貝殻成長. 水産工学, 29(2), pp.105-112.