

## サロマ湖における地盤高別アサリの成長について

## Growth of Short-neck Clams in Lake Saroma by Ground Height

谷野 賢二\*・山田 俊郎\*\*・桜庭 将蔵\*\*\*・藤芳 義裕\*\*\*\*

Kenji Yano, Toshiro Yamada, Shozo Sakuraba, Yoshihiro Fujiyoshi

## Abstract

Most short-neck clams in Hokkaido live in its eastern part. *Zostera* beds are frequently found around tideland inhabited by short-neck clams. Their habitats are therefore extremely limited. The reclamation of short-neck clams' fishing ground is being promoted accordingly. Fishing ground reclamation is conducted by taking into account the height of ground with high habitat density as that of reclamation ground. This research examined the relationship between the growth of short-neck clams and ground height (tideland emerging time). Results showed that, in the research period, the ground height with better growth of short-neck clams occurred when the tideland emerging time was up to three hours daily on average. When tideland emerging time was longer, growth was less noticeable.

Keywords: short-neck clams, tideland emerging time

## 1. はじめに

北海道におけるアサリ漁業はほとんど道東地域に限られている。これはアサリの生息環境である干潟域の存在が道東地域に限られているためである。しかもこの干潟域の沖側はアマモ場となっていることが多く、アサリの生息する範囲は狭くなっている。このためアサリ増殖場の造成が尾岱沼、風蓮湖、火散布沼、温根沼、サロマ湖等で行われている。これらの増殖場では全て盛砂工法が用いられている。増殖場の造成地盤高は、周辺に生息している天然のアサリの生息密度と地盤高の関係を調査し、生息密度の多い地盤の高さを造成地盤高として設計されている。しかし、アサリの成長と地盤高（干出時間）との関係についてはほとんど検討されていない。

そこで、アマモ場のある海域にアサリ増殖場を造成する場合について検討するため、サロマ湖において調査を行った。サロマ湖では D.L-2 ~ 3 m から D.L+0.3 m 付近までがアマモの生息範囲となっている。このため、アマモが生息する上限の地盤高 (D.L+0.28 m) から、アサリが生息していない高さ (D.L+0.8m) までの範囲において、アサリの成長と地盤高（干出時間）や水温、地温等との関係を調査し、アサリの成長から見た造成地盤高の検討を行った。

## 2. 調査方法

## 2.1. 調査概要

サロマ湖東部に位置する赤川地区 (図1) において、平成9年6月18日~平成9年11月20日までの約5ヶ月間、調査を行った。アサリの成長と地盤高（干出時間）について検討するため、地盤高の異なる試験礁を造成した。

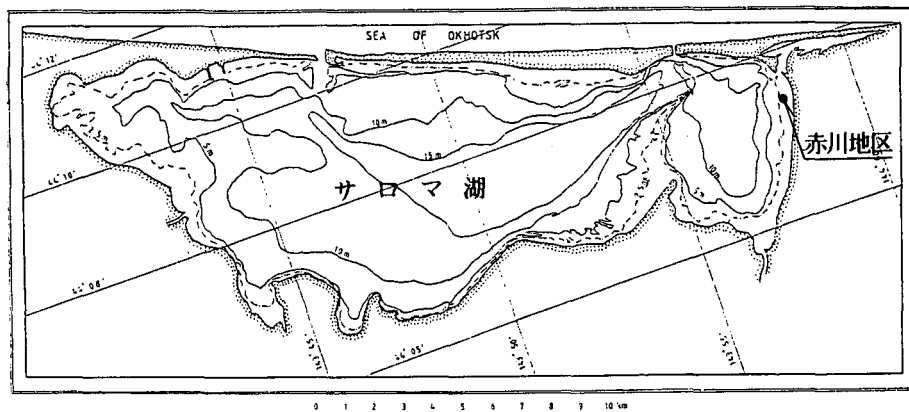


図1. 調査位置図

\* 正会員 北海道東海大学工学部 海洋開発工学科

\*\* (株)西村組 研究開発室 (〒099-6404 北海道紋別郡湧別町栄町133)

\*\*\* (株)エコニクス

\*\*\*\* サロマ湖養殖漁業協同組合

調査はサロマ湖に生息するアサリを試験礁に放流し、毎月1回、アサリの成長と水質環境（水温、塩分、溶存酸素、クロロフィルa等）を測定し、メモリー式計測器により調査期間中の水位変動と地温変動を記録した。

## 2.2.試験礁について

試験礁は異なる5つの地盤高を有し、周囲を土俵などで囲った中に盛土して造成している。それぞれの地盤高は基本水準面（D.L）上の+0.28 m、+0.5 m、+0.6 m、+0.7 m、+0.8 mで1区画の大きさは5 m×10 mとした。この5つの地盤高は低い方から順に調査点A、B、C、D、Eとする。底質の粒度組成は中央粒径がおよそ0.3 mmで、粗砂、細砂分が90%以上を占めている。

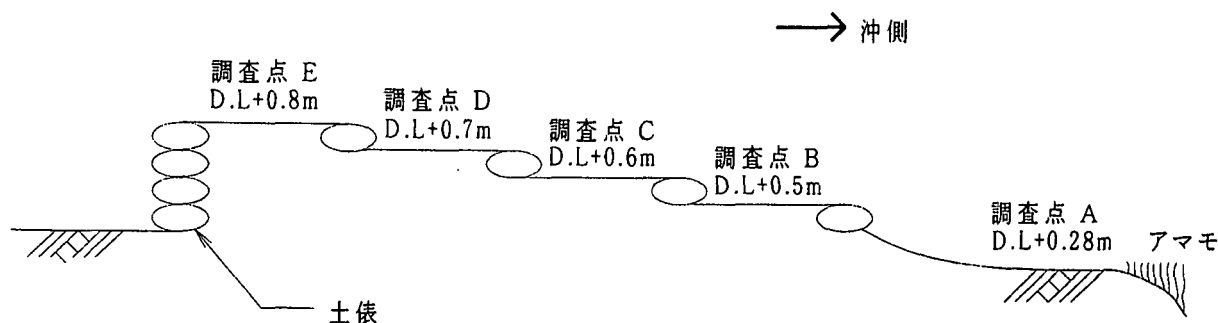


図2. 試験礁について

## 2.3.調査に用いたアサリ

サロマ湖に生息しているアサリを調査に用いた。各調査点に成貝（殻長35～40 mm、約200個体）を1 m×1 mの範囲に放流し、稚貝（殻長8～16 mm、約200個体）を地盤に埋め込んだ籠（50×30 cm）2つに放流した。

放流したアサリは毎月1回、成長を調べるために各調査点から成貝と稚貝をそれぞれ約20個体採取し、殻長、殻高、殻幅、全体重量、殻・軟体部湿重量及び乾燥重量を測定した。乾燥重量は2～3日間70℃の乾燥機に入れて乾燥させた後に測定している。

## 2.4.水質環境

毎月1回の調査時に測定を行った。測定は試験礁の沖側に設けた定点で行っている。水深がおよそ0.5 m程度の時に行っている。水温、塩分についてはポータブル水温塩分計（アレック電子,ACT-20D）により、海水表面と海底上の値を記録した。溶存酸素はポータブルDOメーター（東亜電波工業,DO14P）を用いて海底上の溶存酸素を計測している。クロロフィルa、フェオ色素はアサリが実際に摂餌する場合に影響すると思われる海底の約1 cm上から、先端に細いチューブを付けた注射器で採水し分析した。分析には蛍光光度法を用いている。

## 2.5.水位観測

試験礁の各調査点の干出時間を算出するために、メモリー式水位計（離合社,RMD-5225A）を試験礁近くに設置し、調査期間中10分毎の水位を記録した。得られた水位変化の記録から基本水準面（D.L）上の水位に補正した。

## 2.6.地温観測

試験礁の調査点A（+0.28 m）、調査点E（+0.8 m）の干出時間の異なる地盤高において、地温がどのような変化をしてアサリの成長に影響を与えているか検討するために、メモリー式温度センサー（Onset Computer Corporation, Optic StowAway Temp）を地盤の深さ5 cmに設置し調査期間中30分毎の地温を記録した。

## 3. 試験礁におけるアサリの生息環境

### 3.1.水質環境

水温、塩分、溶存酸素の測定結果を図3、4に示す。水温は7月調査時には16.9℃だったが8月調査時には22.1℃まで上昇していた。これは、7月中旬以降最高気温が25℃以上の日が数日あったこと等によると思われる。8月以降は気温の低下に合わせるように水温が低下しており、11月調査時には5.8℃まで低下していた。

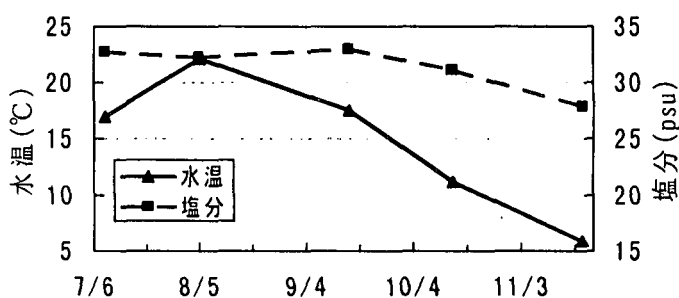


図3. 水温・塩分の変化（底層）

塩分は 30psu 以上となっているが、11 月調査時に 27psu となっているのは、調査日前の降雨の影響と思われる。

溶存酸素は 9 月の調査時から測定しているが、いずれも高い値となっており、アサリの生息に悪い影響を及ぼすことはない環境だったことがわかる。

アサリの餌量となる植物プランクトン量を示すクロロフィル a とその分解中間産物のフェオ色素量について測定した結果を図 5 に示す。図 5 はクロロフィル a とフェオ色素の総量で表している。7 月の調査時が調査期間中では最も高く、以後低い値となっている。調査期間を通してアサリの餌量と考えられる海水中の植物プランクトン、分解物質量は少なかった。

### 3.2.試験礁の地盤高変化

調査期間中に試験礁の地盤高が風浪などによって変化している。図 6 に地盤高の変化を示す。調査点 A ～ C ではほとんど変化はみられないが、調査点 D、E では大きく変化している。調査点 E では 19 cm、調査点 D では 12 cm 低くなっている。

これは図 7 からわかるように試験礁周辺の平均水位が +0.75 m だったことから、平均水位に近い地盤高の調査点 D、E (D.L+0.7、+0.8 m) において、調査点上の水深が浅い時に風や波の影響を受けて変化が大きかったと推測される。

### 3.3.干出時間について

調査期間中の水位変化から試験礁の各調査点での干出時間を求めた。表 1 は調査期間中の干出時間を 1 日平均の干出時間として表し、また調査期間に占める干出時間の割合を干出率として示している。なお、表 1 は地盤高の変化を考慮して干出時間を求めている。調査点 A の干出率は 1 % で、調査点 E では 44 % となっていた。

図 7 は調査期間中の 1 日平均の干出時間を各地盤高毎に示している。地盤高 D.L+0.2 m 以下では 1 日平均干出時間が 0 時間となり全く干出せず、D.L+1.4 m 以上では 24 時間となり、全く冠水しないことがわかる。また、調査期間中の平均水位は 1 日平均干出時間が 12 時間となる D.L+0.75 m だった。

表 1. 調査期間中の干出時間

| 調査点 | 1 日平均干出時間 (h) | 干出率 (%) |
|-----|---------------|---------|
| A   | 0.24          | 1.0     |
| B   | 2.88          | 12.0    |
| C   | 5.59          | 23.3    |
| D   | 7.35          | 30.6    |
| E   | 10.58         | 44.1    |

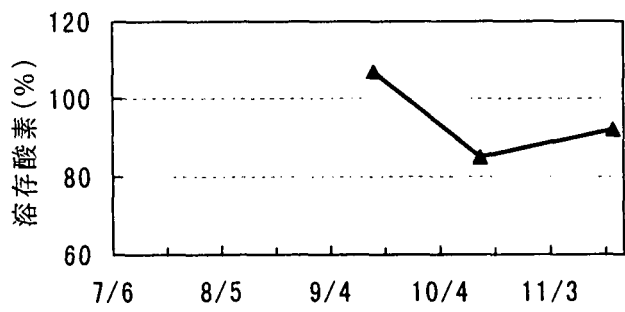


図 4. 溶存酸素量の変化(底層)

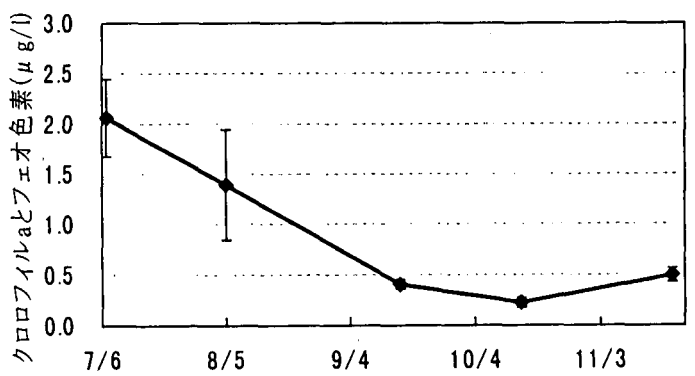


図 5. クロロフィル a とフェオ色素の合計の変化

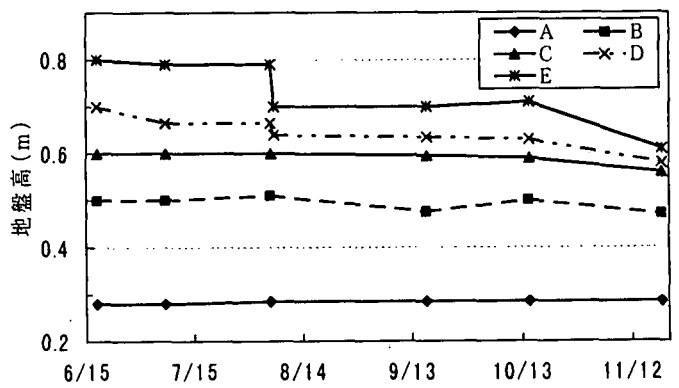


図 6. 試験礁の地盤高変化

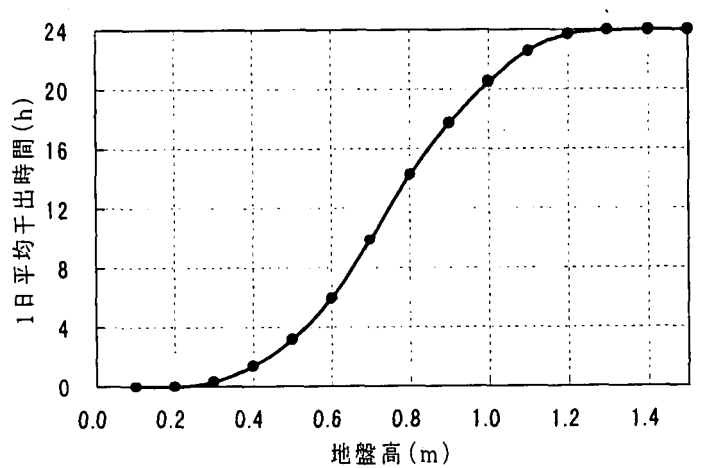


図 7. 調査期間中の干出時間

3.4.地温変化

調査日間の平均地温変化をみると図8のようになっていた。9月中旬頃までは干出しやすい調査点Eの方が調査点Aよりも0.5～1.8℃高くなっている。これは調査点Eの方が地盤が高いので干出する時間が長く、日射や外気の影響を受けるためで、9月中旬以降は逆に干出することで水温よりも低下してきた外気の影響を反映しているものと思われる。

7月中旬から8月初旬にかけての数日、気温が25～30℃以上まで上昇したが、最高地温は29.1℃でアサリの生息に影響を与えるとされる35℃を越えることはなかった。また、最低地温は11月の夜間の干出時に-0.8℃まで低下していた。最高、最低地温ともに調査点Eの地盤で記録された。調査点Aと調査点Eとの温度差は高低ともに約7℃だった。

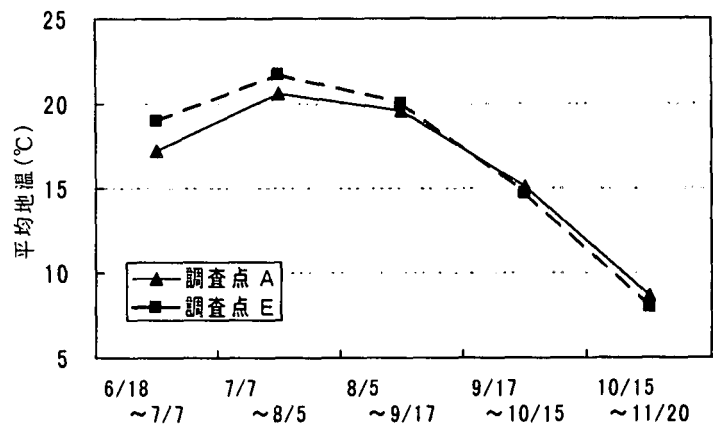


図8. 調査日間の平均地温

4. 地盤高別アサリの成長

4.1.減耗について

平成9年6月18日に放流してから平成9年11月20日に最後の採取をするまでの間で地盤の高い調査点D、Eで減耗が多かった(表2)。特に、調査点Eでは稚貝の全てが9月の調査以降籠ごと流失している。試験礁外の丘側に数多くのアサリがみられたことから、実際に減耗したものは少なく、そのほとんどは波によって試験礁から流失してしまったものが多いと思われる。

表2. 放流アサリの減耗数

| 地 盤 高 | 調査点 A |     | 調査点 B |     | 調査点 C |     | 調査点 D |     | 調査点 E |     |
|-------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
|       | 成 貝   | 稚 貝 | 成 貝   | 稚 貝 | 成 貝   | 稚 貝 | 成 貝   | 稚 貝 | 成 貝   | 稚 貝 |
| 放流個体数 | 199   | 194 | 199   | 199 | 200   | 200 | 200   | 180 | 200   | 180 |
| 測定個体数 | 101   | 98  | 108   | 107 | 107   | 110 | 87    | 63  | 75    | 31  |
| 生残個体数 | 69    | 96  | 75    | 33  | 32    | 68  | 46    | 1   | 11    | 0   |
| 減耗数   | 29    | 0   | 16    | 59  | 61    | 22  | 67    | 116 | 114   | 149 |

4.2.成長について

放流したアサリの成長について殻長の伸びで調査点別に比較すると、成貝では殻長の伸びが平均2～3mm程度と小さかった。このため、図9のように調査点A、D、Eで平均殻長が前の測定結果よりも小さくなっていることがあり比較をするには困難で、稚貝の殻長変化で比較すると図10のようになった。放流時の平均殻長が12.8mmだった稚貝は、調査終了の11月には調査点Aで34.2mmにまで成長していた。調査点B、Cの地盤高では30～31

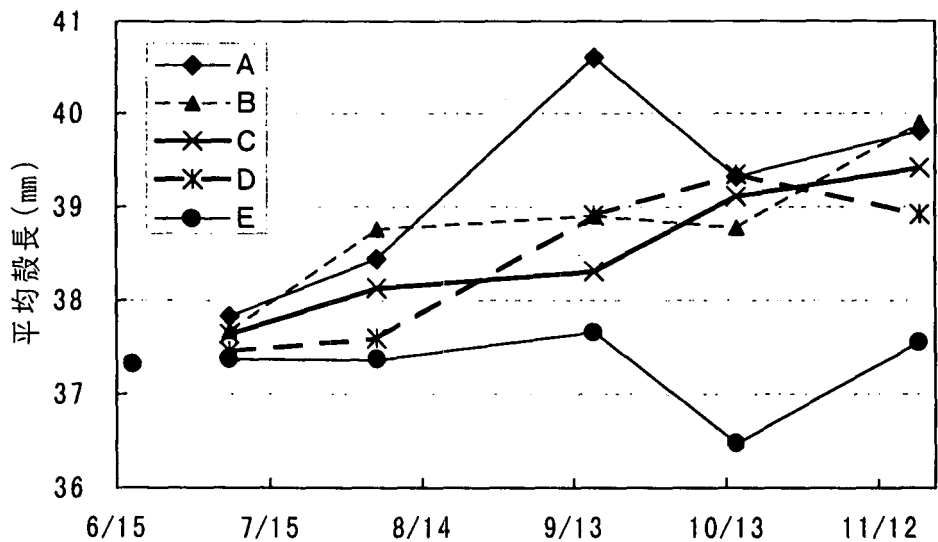


図9. 成貝の殻長変化

mm、調査点Dでは 28 mmとなっていた。調査点Eの稚貝は9月の調査以後、流失してしまい最後まで成長が追えなかったが、放流から9月までの成長は非常に悪かった。図11に1日当たりの成長量を示すが、調査点Aの地盤高では6～7月までの成長量が0.3 mm/日以上となっており、他の調査点ではその半分からそれ以下の成長量となっていた。特に調査点Eではほとんど成長していないことがわかった。7月以降では調査点Cから地盤高の低い調査点ではほぼ同じような成長量となっていた。調査点Dの地盤高では8月以降はそれ以下の地盤高と同様の成長量となっていた。また、調査点Eでは8～9月の成長は他の調査点と同様の成長をしているが、これは地盤高が変化したこと干出時間が短くなったためと考えられる。

地盤高と殻長の関係を各調査日毎に示すと図12のようになる。図から地盤高がD.L+0.55 m程度以上の高さとなると、直線の勾配が右下がりの線となり殻長の伸びが悪くなっていることがわかる。このことから殻長の成長でみた場合、地盤高がD.L+0.5 m以下、干出時間で表すと図7より1日平均の干出時間がおおよそ3時間以下となるような地盤高がアサリの成長によいと考えられる。

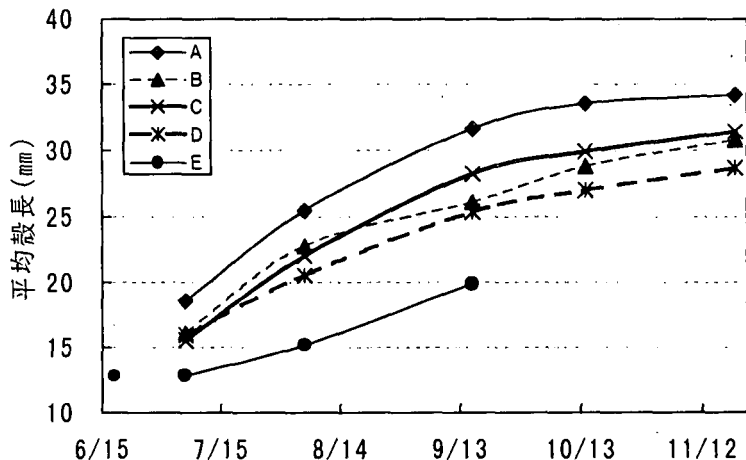


図10. 稚貝の殻長変化

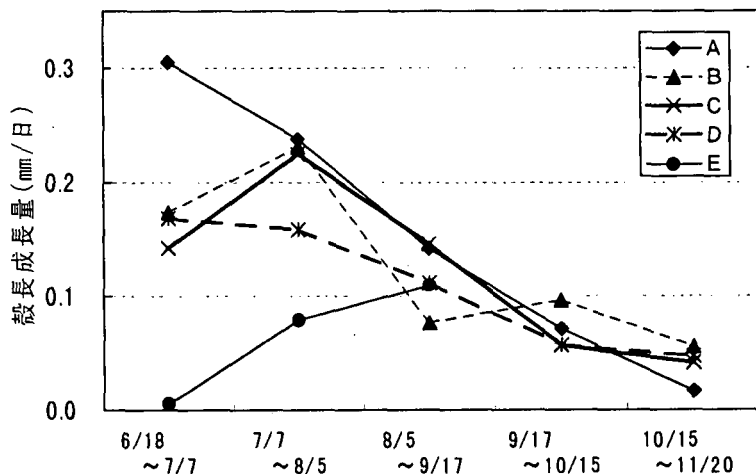


図11. 1日当たりの殻長成長量(稚貝)

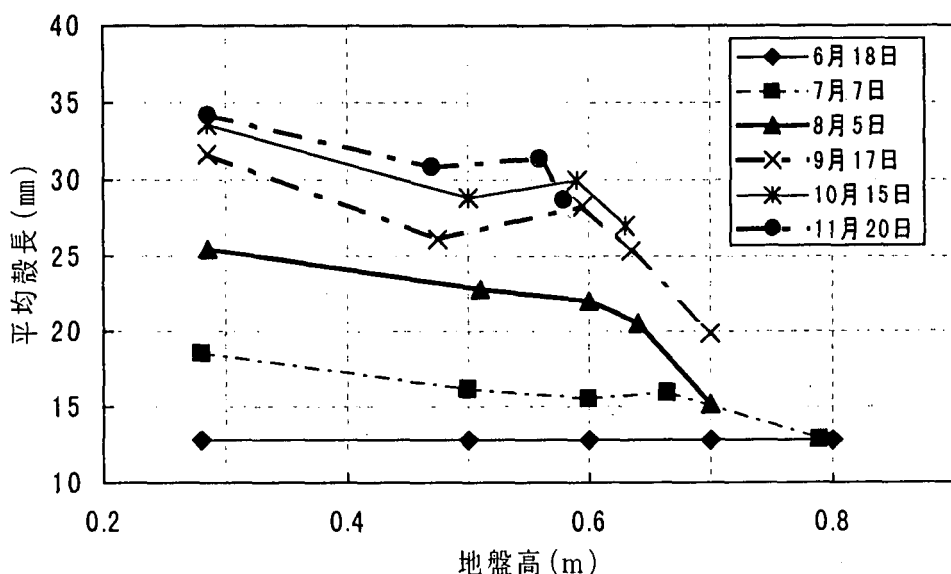


図12. 地盤高別の殻長変化(稚貝)

次に軟体部重量の変化から検討すると、図13のようになる。図は成貝の軟体部湿重量の変化を示している。各調査点ともに9月にピークを持ち、調査終了時には調査開始時と同じ様な湿重量となっている。6～9月までの湿重量の増加量は調査点Aが2.3g増で、この増加量に対して調査点Bでは22%少なく、調査点C以上の地盤高では44%以上少ないことがわかった。9月以降各調査点で湿重量が減少しているのは、産卵によるものと考えられる。調査点Eでは8月まで湿重量が減少している。これはアサリがこの高さでは干出時間が長く、成熟出来ない地盤高であることを示しているものと考えられる。9月に湿重量が増加しているのは8月の調査以後に地

盤高が変化したことによると推察される。

地盤高と軟体部湿重量との関係を各調査日毎に示すと図 14 のようになる。この図からほとんどの調査日において、各点を結ぶ線が D.L+0.5 m より高い地盤では右下がりの勾配となり、軟体部湿重量が小さくなっていることがわかる。このことから、軟体部の増加（成熟）に影響のない地盤高は D.L+0.5 m より低い高さで、干出時間で表すと 1 日平均の干出時間がおおよそ 3 時間以内であることが必要と考えられ、殻長の成長から見た場合と同様の結果となった。

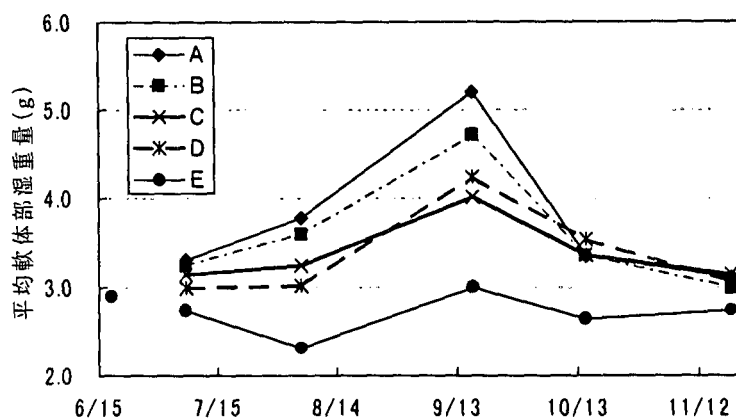


図13.軟体部湿重量の変化(成貝)

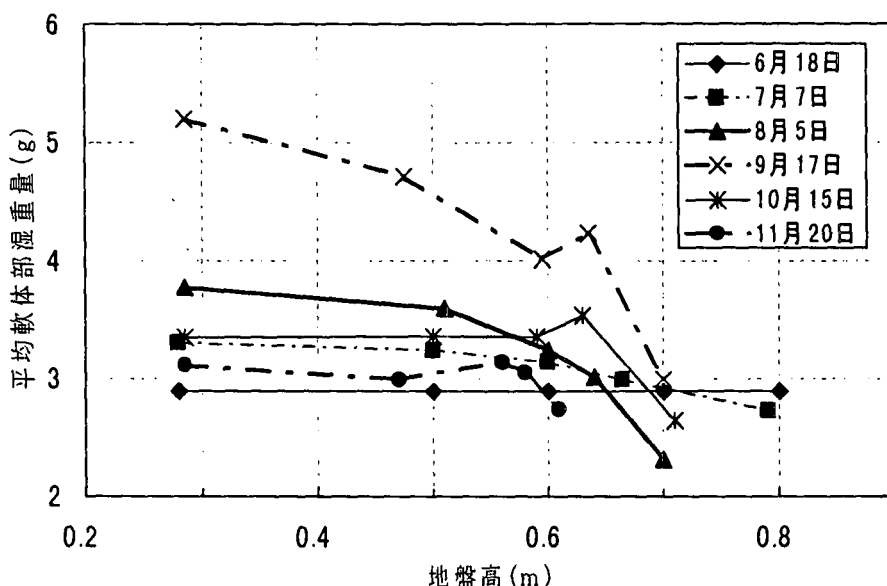


図14.地盤高別の軟体部質重量変化(成貝)

## 6. おわりに

今回の調査から、アマモ場のある海域においてアサリの増殖場を造成する場合、アサリの成長からみた地盤高（干出時間）の知見が得られた。結果をまとめると以下ようになる。

- 1) サロマ湖においてアサリの成長が比較的良好な干出時間は 1 日平均の干出時間が 3 時間以内となるような地盤高までといえる。
- 2) 稚貝の殻長の成長と成貝の軟体部重量の増加は、1 日平均の干出時間が約 6 時間以上では非常に悪くなっていた。
- 3) 地温とアサリの成長の関係には明確な関係はみられなかった。

## 参考文献

- ・ 西沢正・柿野純・中田喜三郎・田口浩一：東京湾盤洲干潟におけるアサリの成長と減耗,水産工学,Vol.29,No.1, pp61-68,1992
- ・ 倉茂英次郎：アサリの生態研究.特に環境要因について（松本文夫編）,水産学集成,東京大学出版会,pp611-655, 1957
- ・ 阿久津孝夫・谷野賢二・山田俊郎：親水空間としての潮干狩り場造成における留意点について,海洋開発論文集 Vol.13,pp.291-296,1997