

参加者の考察等

1. 参加者の考察

- (1) 主要種の個体数と殻長、湿重量の面的分布状況、生物量の比較に着目しての考察
(嘉瀬井、垣内、高崎)

考察1 主要種の個体数と殻長の比較

1.1 優占種としてのアサリ

平成17年10月15日の第1回の調査から、第5回の平成19年9月11日の調査を通し、主に個体数と殻長の比較をし、生物相の考察を試みる。

最近の調査であった第5回の平成19年9月11日の特徴としては、アサリ、シオフキ、マテガイといった二枚貝の多さが目を引く。特にアサリは最も優占し、全5回の調査を見ても、三番瀬における優占種であるといえる。

そこでアサリに着目すると、第1回の平成17年10月15日の調査(図1)の個体数では、全9地点の合計個体数は、全5回の調査をした中で最も多く、また同じ季節である今回の平成19年9月11日の調査(図2)のアサリの全個体数の約10倍である。これは三番瀬のアサリの繁殖期は春から初秋にかけてあるためであり()、平成17年10月の調査では10mm以下の稚貝が多く採取されたものと考えられる。その後、第2回の調査以降大きく減少したまま推移している。また今回の調査では、直前の台風によって江戸川放水路を開門した影響を多少とも受けた状態での調査であったため、個体数が少なかったであろうと推測される。

しかし、平成17年10月の調査とそれ以降の調査でのアサリの資源量を単純に比較することにより、三番瀬全体のアサリの資源量の多少を相対的に考察することは、現時点では調査回数も少なく一概に可能とは言い切れないが、三番瀬が台風や青潮等、自然の外的要因の影響を受けたか否かで、資源量が大きく変わるのだということが伺える。逆に環境が良好な場合であれば、第1回の調査のような豊富な資源量を目にすることが可能だということが伺える。

1.2 その他の生物相

さらにゴカイも三番瀬で多く見受けられるが、春の調査(特に18年3月)の時には、モンブラン状のゴカイの糞が波打ち際のあちこちに見受けられたが、残念ながら今回は見受けられなかった。

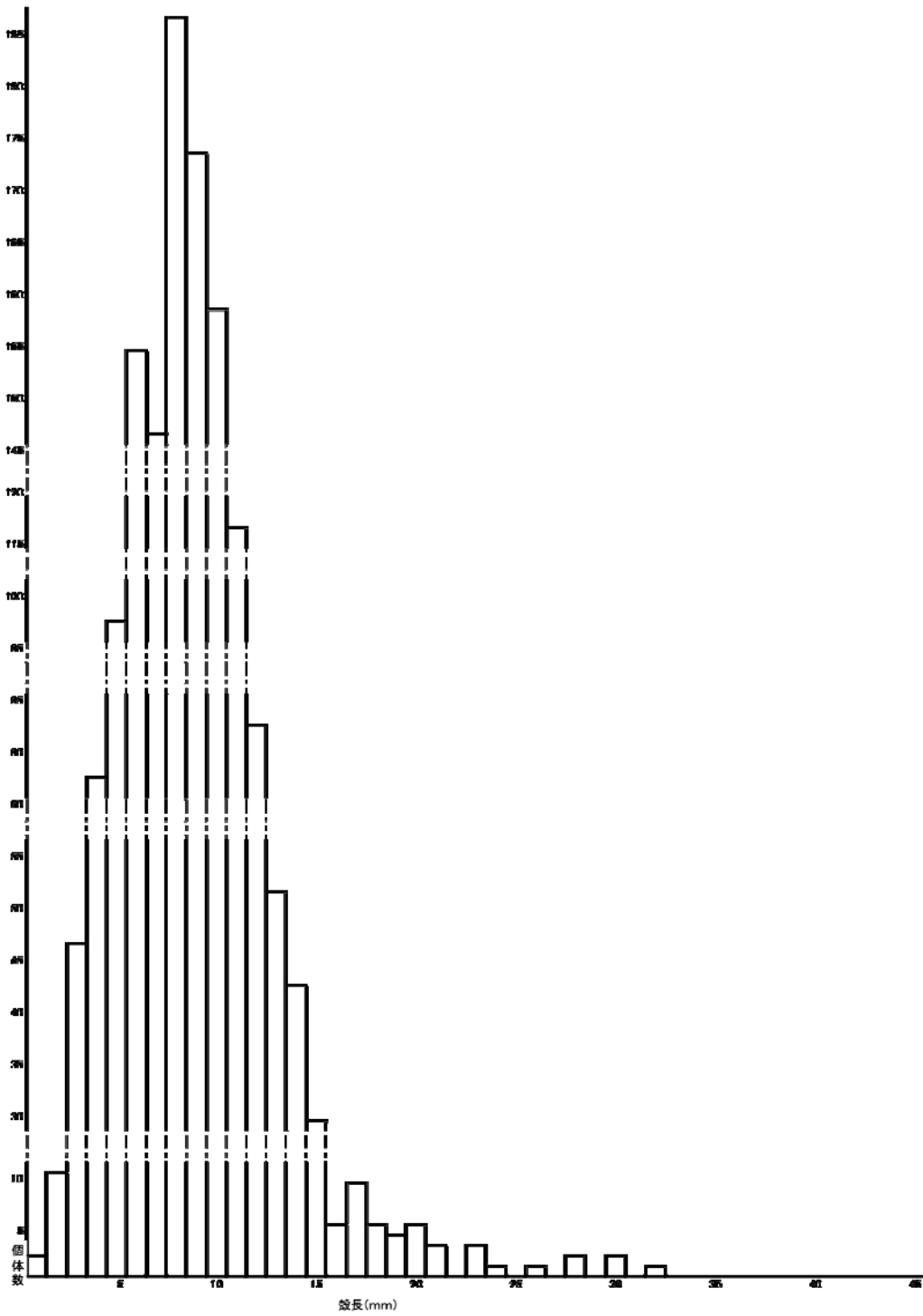
第3回の平成18年7月23日の調査では、全個体数の約11%を節足動物が占めたが、今回の調査では節足動物の採取が大変少なかった。

1.3 今後の調査の課題

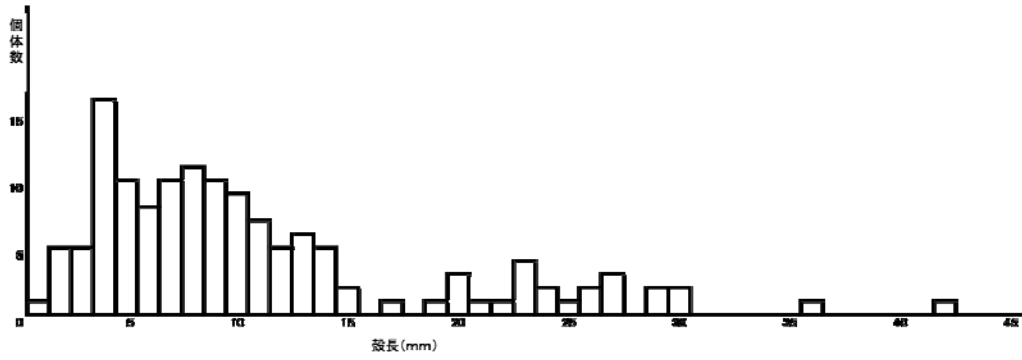
しかしベントスの生活を捉える場合、個体数の多さと重要度は必ずしもイコールではないと考えるので、例えば、第4回の調査では13個体確認されたムラサキガイが、第5回の調査では確認されなかったということや、逆に第4回の調査では1個体しか確認出来なかったアラムシロガイが今回16個体確認されたというような出現状況も、今後の調査で注目とすべき点であろう。

更に今回のアラムシロガイは殻長、湿重量ともに小さく、最近生まれた稚貝であると思われるが、先に記述した通り、アサリが台風の影響を受けたとするならば、アラムシロガイの稚貝をどのように捉えたらよいのか、採取地点、採取地点数の問題であるのか、といったところを今後の調査で引き続き確認したい。

『東京湾の生物誌』風呂田利夫（築地書館）P61



< 図1 第1回平成17年10月15日 アサリと殻長と個体数のグラフ >



<図2 第5回 平成19年9月11日 アサリと殻長と個体数のグラフ>

考察2．優占種の質重量の分布傾向

2.1 考察の制約条件

本調査は干出時間が短い海域で行われており、調査範囲は三番瀬全体に比べると狭い。1ポイントの採取は1回で、小さな個体に関してはソーティング時の見落としがあるかもしれない。また、三番瀬への土砂供給源である江戸川放水路の水門が開放された直後であり短期的な影響を受けている可能性がある。

制約条件を考慮する方法として、以下の2つの方法が考えられるのではないか。

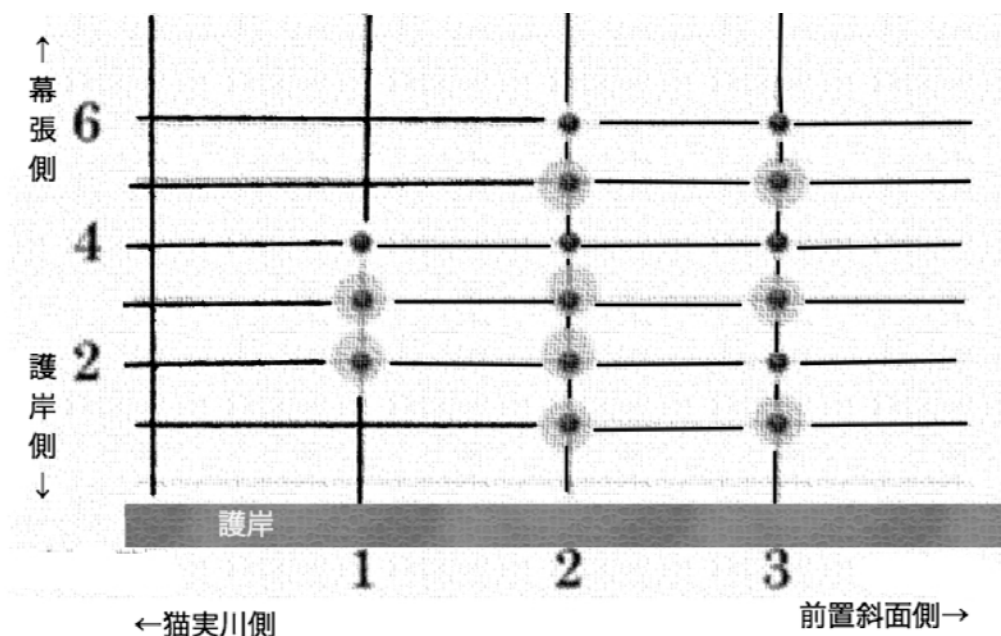
縦方向・横方向でそれぞれ平均をとる

全体で1地点として考えて、全体平均を経年で見る

今回は、の方法で考察を試みたい。また、湿重量であればソーティングによる数字の誤差は少ないだろうという期待のもと、湿重量に注目してデータを見てみたい。

2.2 分布傾向

例年調査が実施されている地点のうち、今年の調査地点は丸で囲った地点である。



湿重量の分布をもっと直感的に見えるようにしたらどうかということで、今回実施した調査の優占種の分布を、地点ごとに図示してみることにしたい。

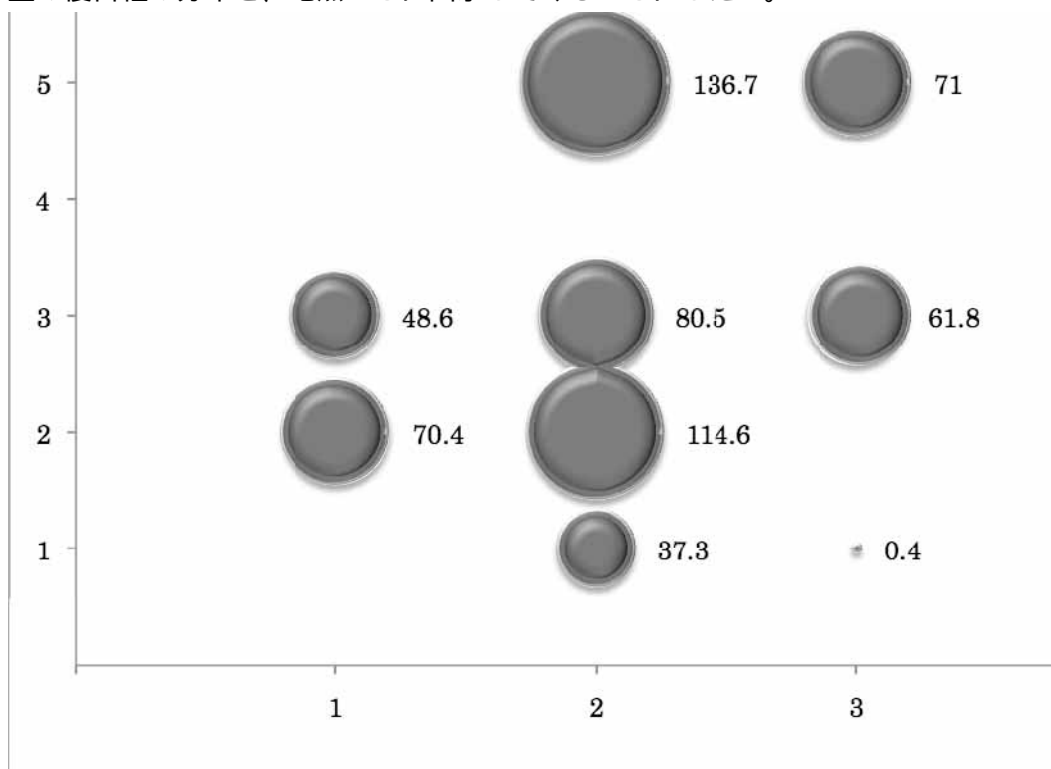


図 1 各地点のアサリの湿重量

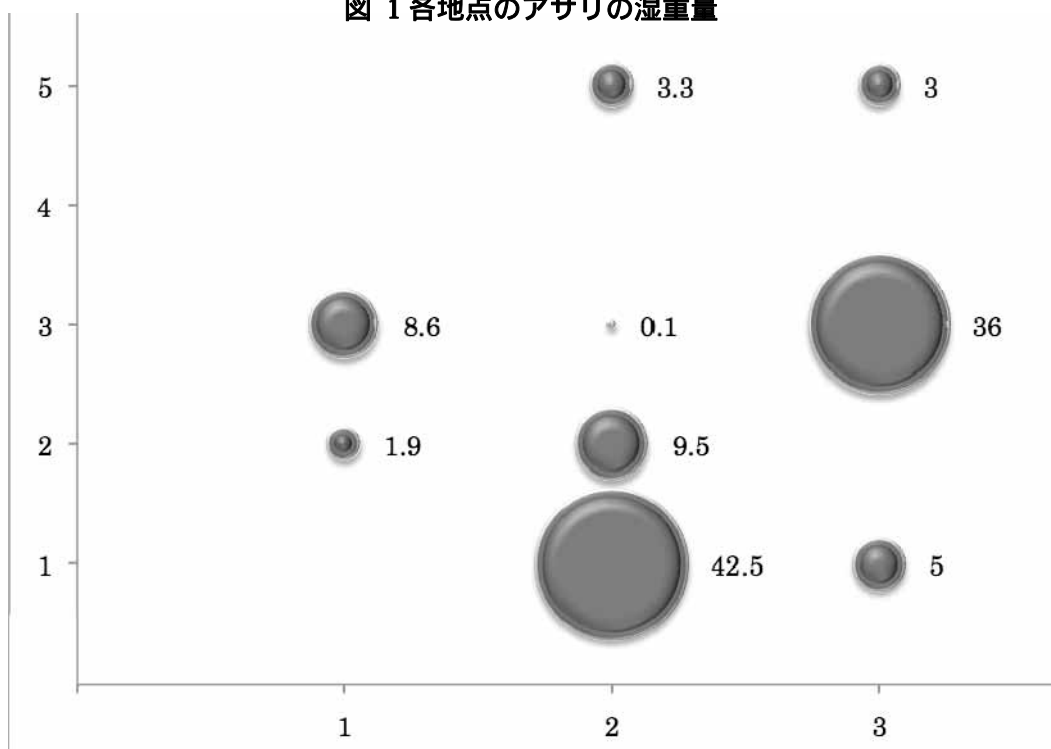


図 2 各地点のシオフキの湿重量

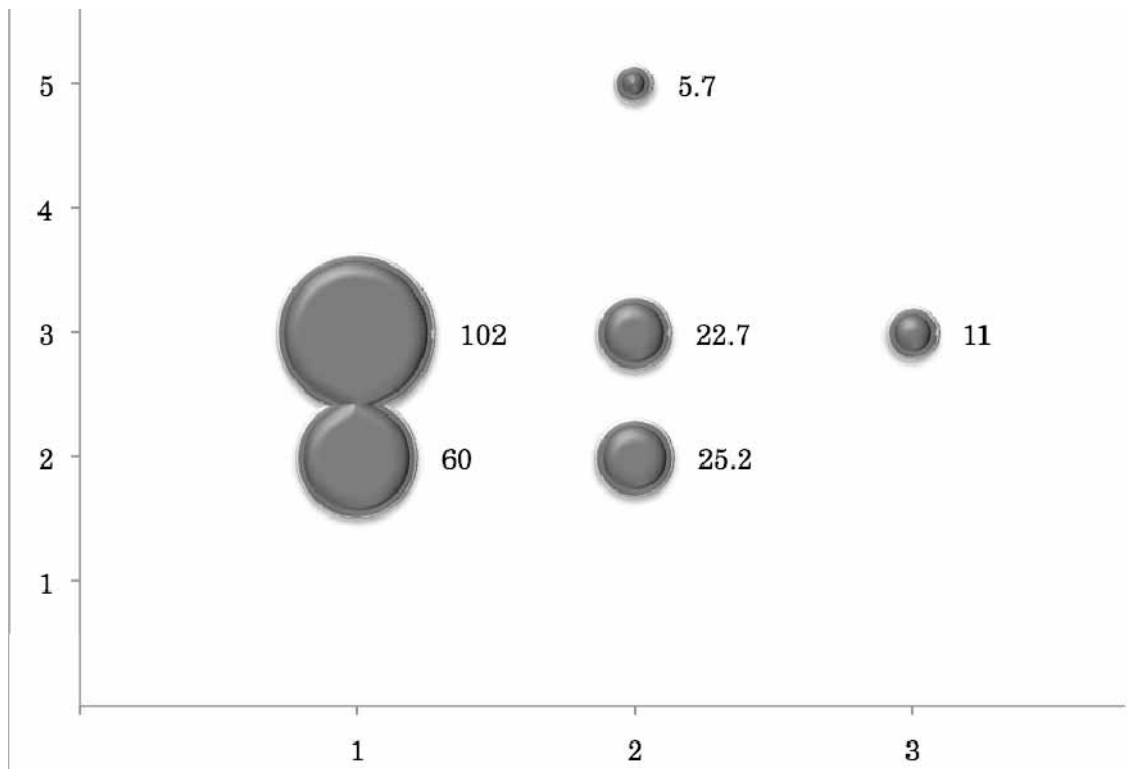
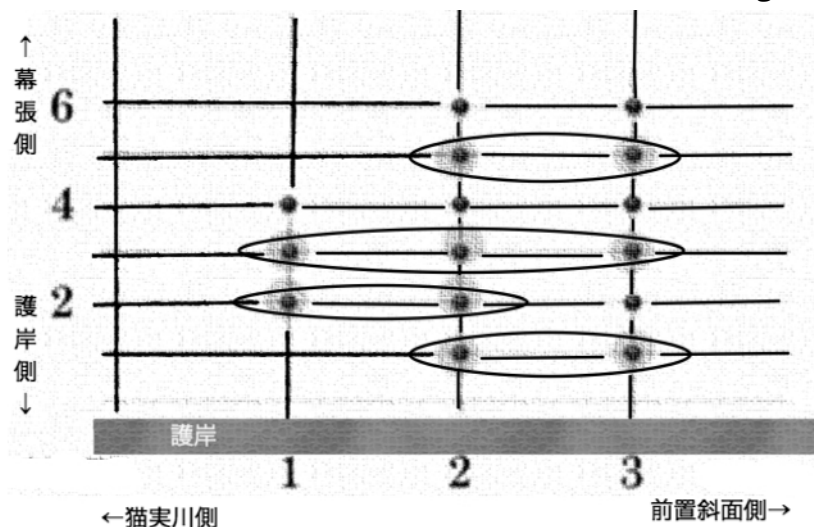
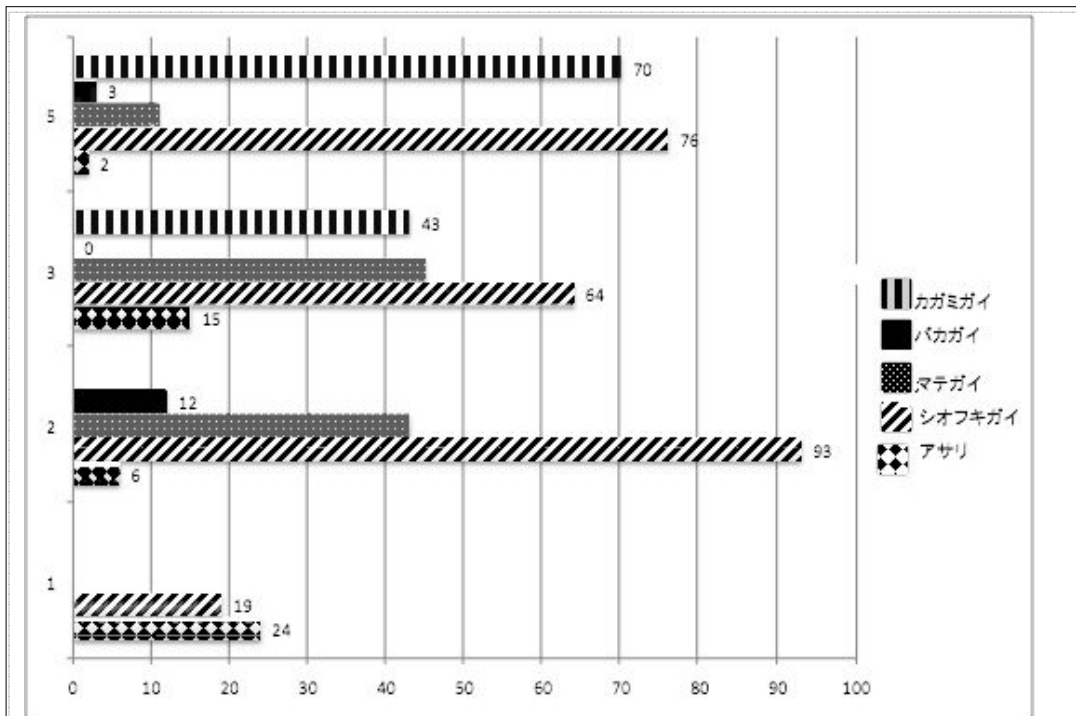


図3 各地点のマテガイの湿重量

アサリが全体的に多いことや、マテガイが護岸に近い側では見られないなどの特徴が読み取れるが、この調査では1ポイント1サンプルのみの採取である。同じ場所で2個サンプルをとって平均をとるなどすれば、たまたま多かったといった問題が緩和できると思う。同じ発想に基づき、1-1,1-2,1-3を平均してポイント1といった具合に、平均をとってみて考察をしてはどうかと考えた。まず、護岸からの距離によってどのような変化があるかを考察するために、平均湿重量の傾向をみてみたい。(単位はg)

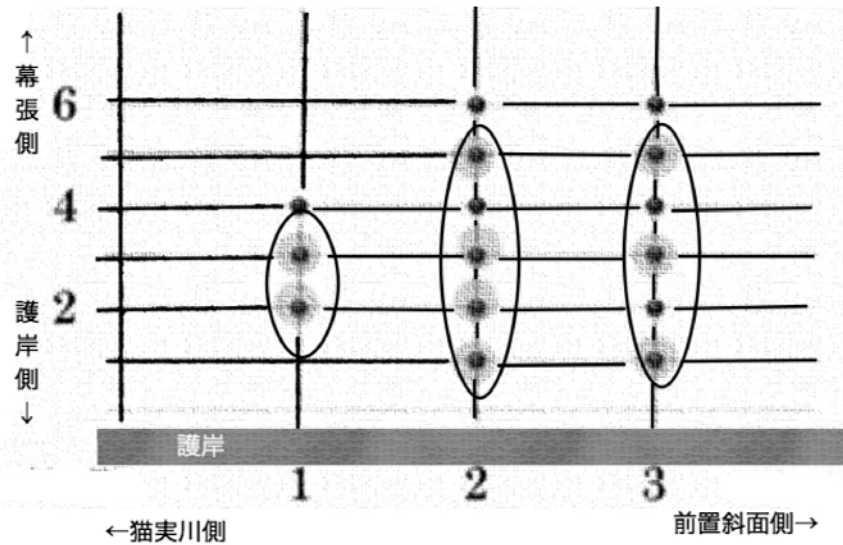




	1 (護岸側)	2	3	5 (幕張側)
アサリ	24	6	15	2
シオフキガイ	19	93	64	76
マテガイ	0	43	45	11
バカガイ	0	12	0	3
カガミガイ	0	0	43	70

図4 湿重量（護岸からの距離ごと）

アサリやシオフキが護岸にちかい1の地点に多く存在するのに対し、馬刀貝やバカ貝そしてカガミガイは護岸の近くには出現していない。またアサリは3で再び多くなっている。馬刀貝は護岸に近すぎても遠すぎても出現していない。バカ貝は2の距離が出現場所であり、カガミガイは3より遠くでないと出現していないようである。



同様に、猫実川側と前置斜面側とで変化があるか見てみる。

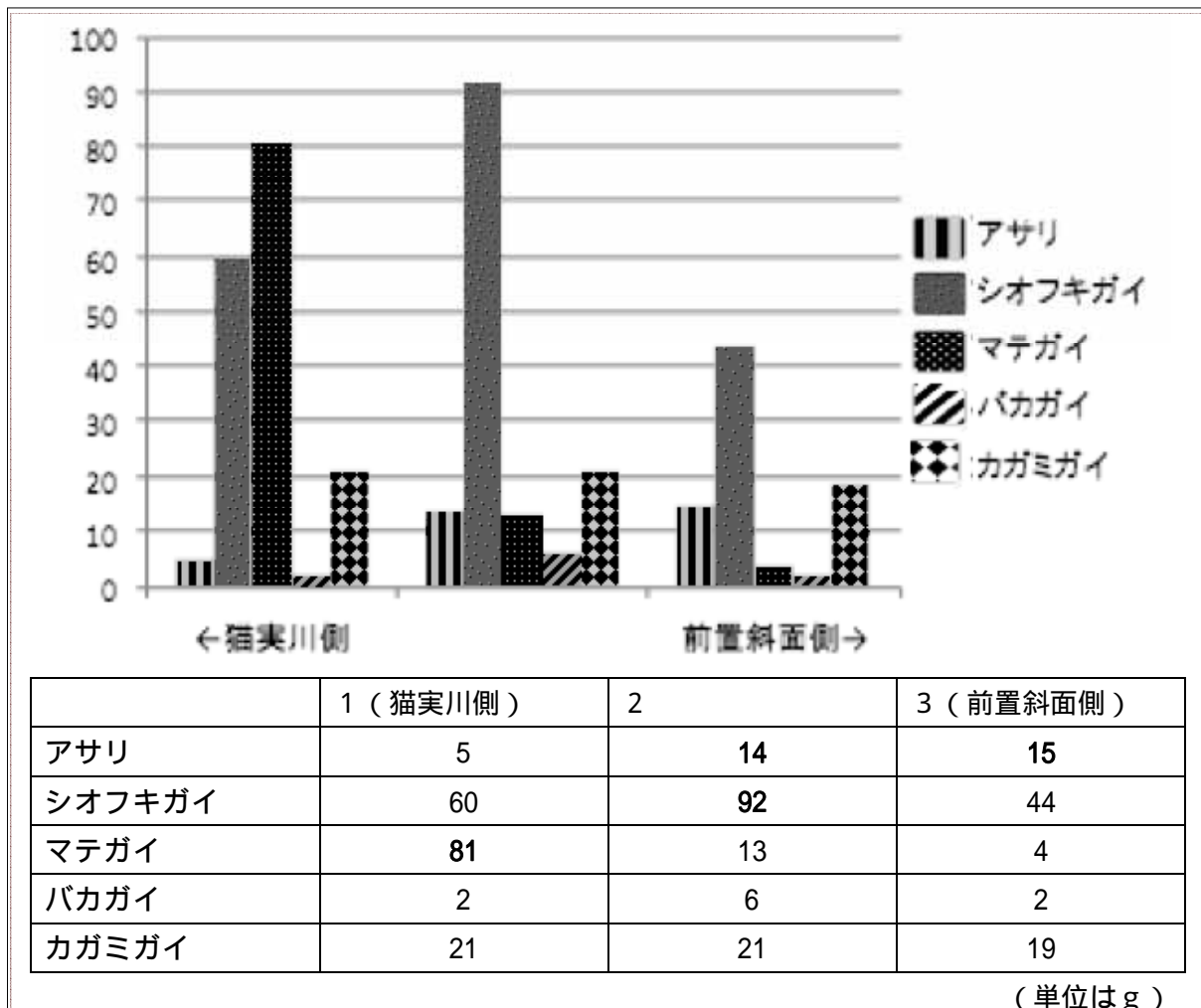


図5 湿重量 (猫実川側から前置斜面側への分布)

マテガイは明らかに 1 に多い。サンプルをとった水深がそれほど深くない、波あたりが弱いなどの理由が推測される。

考察3 生物量の比較

3.1 年度毎の生物量の比較

年度毎に地点数も違い、データが限られていることから個体数と湿重量を同時に考慮した指標として「単位面積当たりの生物量」とおく。以下の式より各生物の単位面積当たりの生物量を求め、比較していく。

$$\text{単位面積当たりの生物量} = (\text{個体数} \times \text{湿重量}) / \text{地点数}$$

生物量は三番瀬に多く見られる、アサリ・シオフキガイ・マテガイ・ゴカイにたいして求めた。計算結果をグラフにしたものを図1に示す。また、図1を対数目盛りにしたものを図2に示す。ここで、ゴカイはゴカイとゴカイ sp.の合計である。

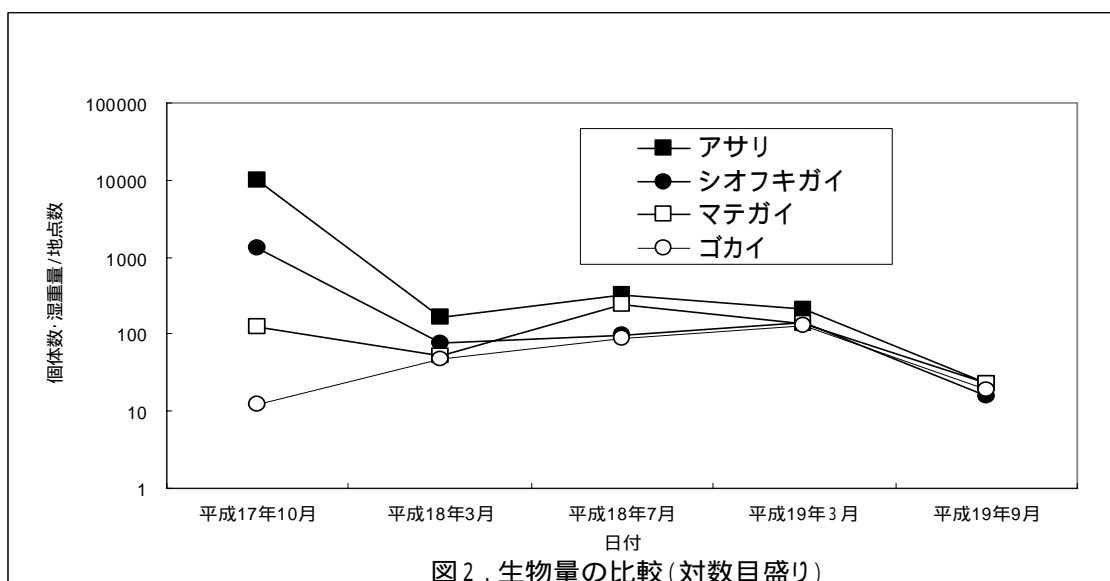
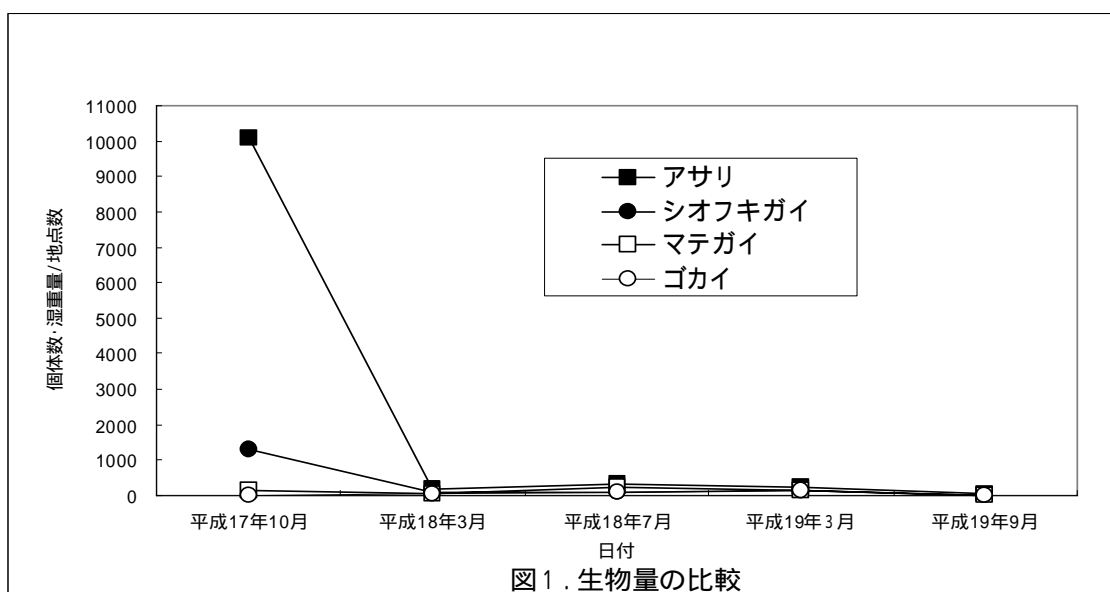


図1より、平成17年10月から平成18年3月にかけてアサリの生物量が著しく減少したが、他の生物においては大きな変化がなかったと言える。平成17年に値が高かったのは、アサリの繁殖時期が秋である事からこの時期アサリの個体数が急増したためと考えられる。

図2より、アサリ、シオフキガイ、マテガイという二枚貝は同じ傾向を示しており、平成17年10月から平成18年3月で減少した事が分かる。また、平成18年3月と平成19年3月と同じ時期を比較すると生物量はほぼ近い値と言える。ゴカイは、大きな変化や規則的な動きがないと言える。

以上のことから、平成17年10月から平成19年9月の期間、生物に影響を及ぼすほどの大きな環境の変化はなかったと言える。

3.2 地点毎の生物量の比較

平成19年度9月の調査地点を縦方向、横方向にそれぞれ大きく3つに分け、地点ごとに生物量を比較する。図3に調査地点と横方向、縦方向に分けた地点を示す。

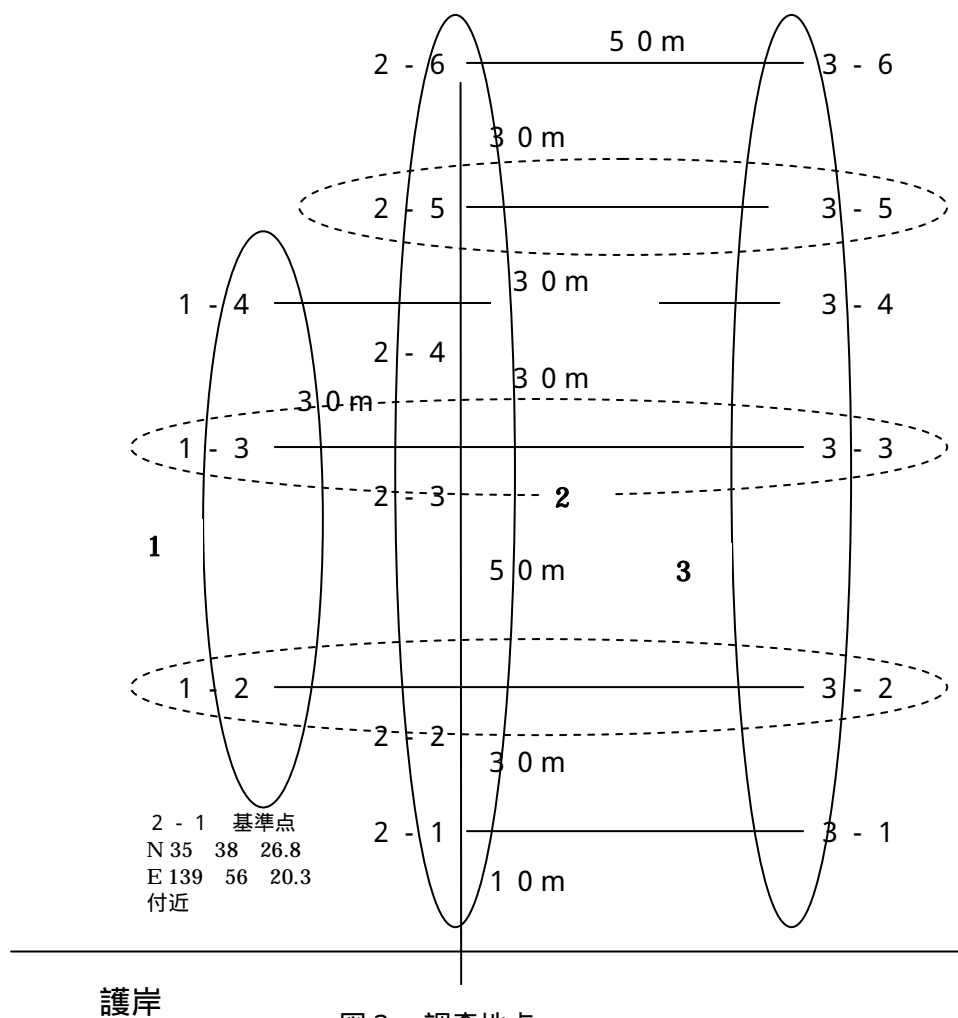


図3 . 調査地点

表1に、各地点の生物量を示す。

表 1 . 平成 19 年度における各地点の生物量

				1	2	3
アサリ	148	894	50	341	665	440
シオフキガイ	5273	5027	5919	3749	9135	2087
マテガイ	895	2669	17	4131	335	110
ゴカイ	2	8	8	8	10	0

表 1 および図 3 より、調査地点の全体の中央ほど生物量が高いことがいえる。また、シオフキガイにおいてはいずれの方向においても生物量が大きいといえる。

(2) 生物種と分布の関係についての考察

(榭井(完) 吉良、梅野、熊野、中山)

1 人力による調査結果(コドラート法)

- ・ 護岸に近い所は アサリ、シオフキが多い。
(しかし同じ護岸に近い調査地点 3-1 は少ない)
- ・ 1の通りに マテガイが多い。
- ・ 水深の浅いところに ゴカイが多い。
- ・ 水深の深いところに貝類が多い。
- ・ 沖側の方が岸側に比べて、1個体あたりの大きさが大きい。(湿重量が重い)
- ・ 冬場は湿重量、数、共に夏場に比べ少ない。
- ・ 三番瀬では絶滅種といわれている イボキサゴが発見された。

2 測定器具による調査結果(酸化還元法)

- ・ 護岸に近いほど酸化還元電位が低い。
(しかし 2-1 と 3-1 に電位差が大きい)

以上の調査結果を踏まえ以下がいえると思う

水深による生物種が変化すると考える。

その他、護岸側が酸化電位が低い値を示すのは、弱った貝や死んだ貝が波により流され、汀線の砂が腐食されるためと考えられる。

三番瀬では絶滅種といわれている「イボキサゴ」が発見された。

注) イボキサゴについては、後日、千葉県中央博物館に同定を依頼したところ、死殻であった。

(3) 二枚貝種に着目しての三番瀬考察(米谷、倉田、押田、矢矧)

我々の班では、三番瀬に住む底生生物の特徴を掴むにあたって、過去の底生生物出現状況と比較してみたところ、調査ごとによって、ゴカイやヤドカリなどの種が豊富な種類の生物では、細かく分類されている場合と、sp.として分類が終わっている場合とがあり、分類する人によって個人差が大きいことがわかりました。また、そういった種の特定は素人目には判断するのが難しいため、過去のデータや、今回の分類結果についても何処までが信用に足るデータなのかのわかりづらさといった意見も挙がりました。そこで我々は、どの調査でも比較的採取数が多く、素人目にも判断が付けやすいアサリ、シオフキガイ、マテガイの3種の二枚貝に着目し、平成19年9月11日実施の調査について考察を行いました。

まず、今回の調査結果について上記のアサリ、シオフキガイ、マテガイの調査結果をまとめたものを図に示します。図において、各地点のそれぞれの貝の採取状況等を比較すると、以下のことがわかった。

- どの地点においても、アサリもしくはシオフキガイが優占していた。
- 護岸から10m以内の調査地点においてはアサリが優占していた。
- 護岸から40m以降の調査地点においてはシオフキガイが優占していた。
- 護岸から10m以内の調査地点ではマテガイは発見されなかった。
- 酸化還元電位は岸から沖へと離れるにつれて高くなっていった。

また、それぞれの値より、まず水深は生物の生息に関係していないと考えられます。図、1の水深50cm、30cmの調査地点を比較しても、底生生物の生息数が多い地点と少ない地点が存在するためです。もともと水深は汐の満ち引きによって変化するため、水深ではなく水底からの深さによって変化すると考えられます。次に酸化還元電位について考えると、今回の調査結果からは酸化還元電位と底生生物の生息数の間には関連性が見られませんでした。護岸から10mの調査地点において、片方は約200mV、もう片方は約300mVと約100mVの差が生じていますが、アサリとシオフキガイの生息数に大きな差が生じているからです。また酸化還元電位が同じくらいの調査地点においても違いが生じているからです。そして、護岸から10mの調査地点においてマテガイが発見されていない為、護岸近くではマテガイが生息しにくい環境にあると考えられます。ただし、以上の考察は今回の調査地点数から考えられるものであるため、調査地点を増やした場合、同じ考察が得られるかは分かりません。

また、今回の調査では貝の大きさは稚貝から成体まで各地点で一様に採取できた。

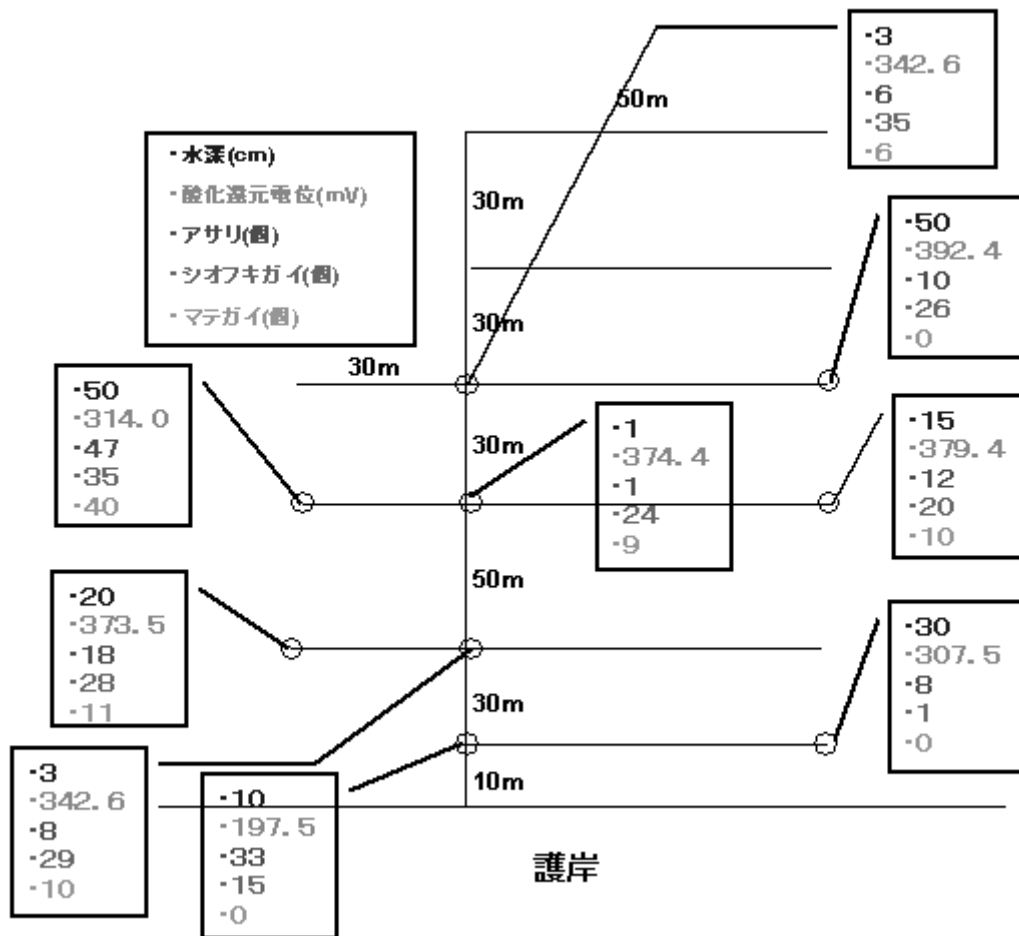


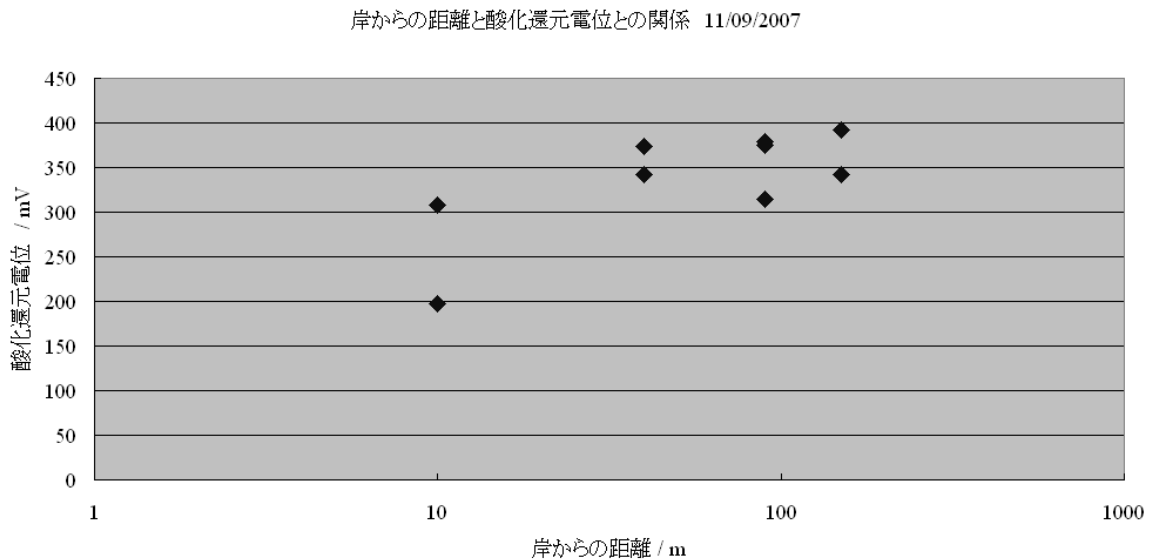
図 考察に用いた要素

(4) 岸からの距離と底生生物の生息状況についての考察(倉田)

§1 2007年9月11日の調査結果より

～岸からの距離と底生生物の生息状況の関係～

1-1 岸からの距離と酸化還元電位との関係



・「岸からの距離」の増加に対して「酸化還元電位」が増加する傾向が見られる。

1-2 岸からの距離とアサリ、シオフキガイ、マテガイの生息状況の関係

・アサリ、シオフキガイは全地点で観察された。

・マテガイは9地点中6地点で観察された。

(マテガイが観察されなかった3地点は、岸からの距離が、それぞれ10m、10m、150m)

・個体数で、アサリが最上位であったのは9地点中3地点、シオフキガイが最上位であったのは9地点中6地点であった。

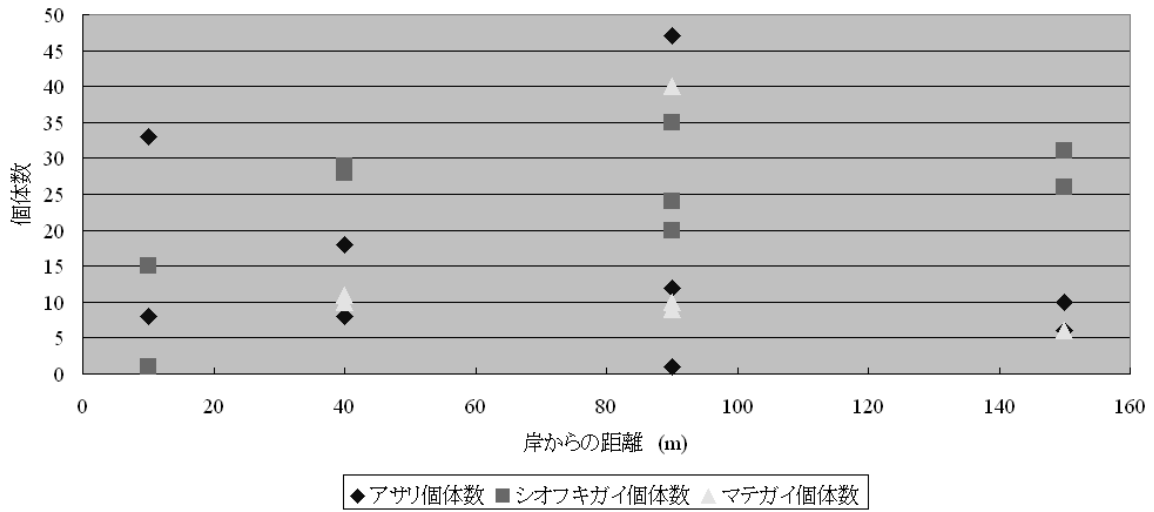
(アサリ最上位の3地点は、岸からの距離が、それぞれ10m、10m、90m)

・総重量で、アサリが最上位であったのは9地点中2地点、シオフキガイが最上位であったのは9地点中7地点であった。

(アサリ最上位の2地点は、岸からの距離が、それぞれ10m、10m)

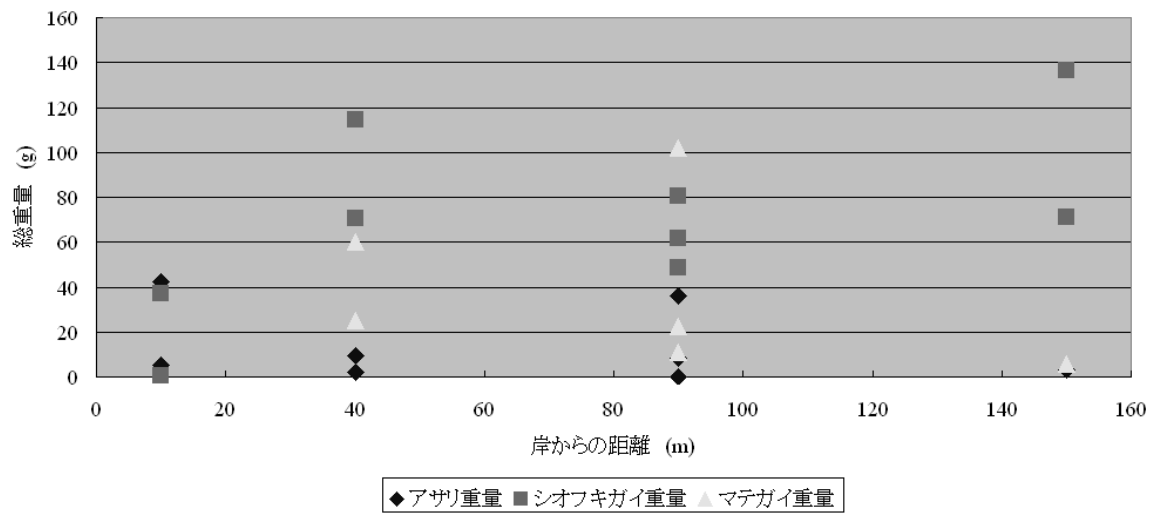
・アサリ1個体あたりの重量が、シオフキガイ1個体あたりの重量より大きいのは、9地点中1地点のみで、その1地点の岸からの距離は10mであった。

岸からの距離と個体数の関係 11/09/2007



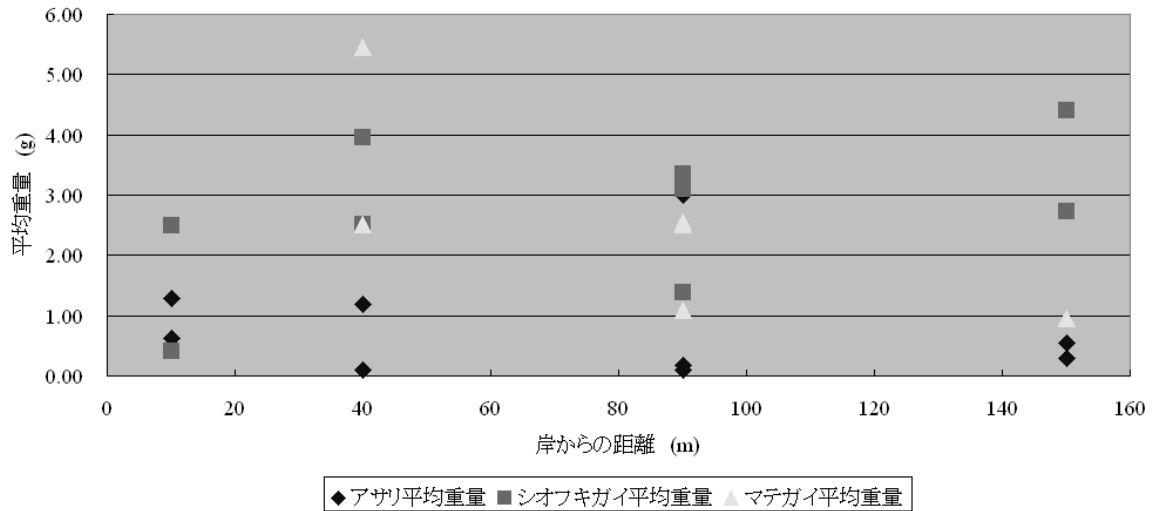
・3種とも「岸からの距離」と「個体数」との間に、有意な相関性は見られない。

岸からの距離と総重量の関係 11/09/2007



・3種とも「岸からの距離」と「総重量」との間に、有意な相関性は見られない。

岸からの距離と平均重量の関係 11/09/2007



・ 3 種とも「岸からの距離」と「平均重量」との間に、有意な相関性は見られない。

・ 以上から、「岸からの距離」と「優占度」との相関が次のように考えられる。

岸から 10m の観測点では、「アサリのシオフキガイに対する優占度比」が、海岸からやや離れた所(岸から 40m ~ 150m 程度の観測点)より高い。

マテガイは、岸から 10m 観測点では観察されていない。

今回の調査手法、調査範囲における最優占生物種はシオフキガイである。

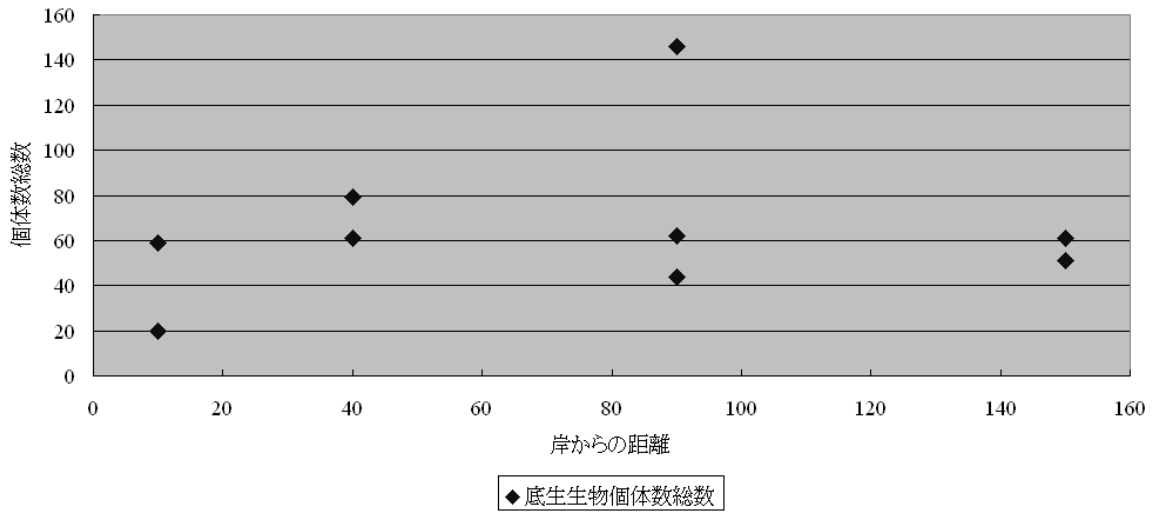
1-3 岸からの距離 VS 底生生物個体数総数、底生生物総重量

岸から 10m の観測点では、底生生物個体数総数、底生生物総重量ともに、海岸からやや離れた所(岸から 40m ~ 150m 程度の観測点)よりやや小さい。

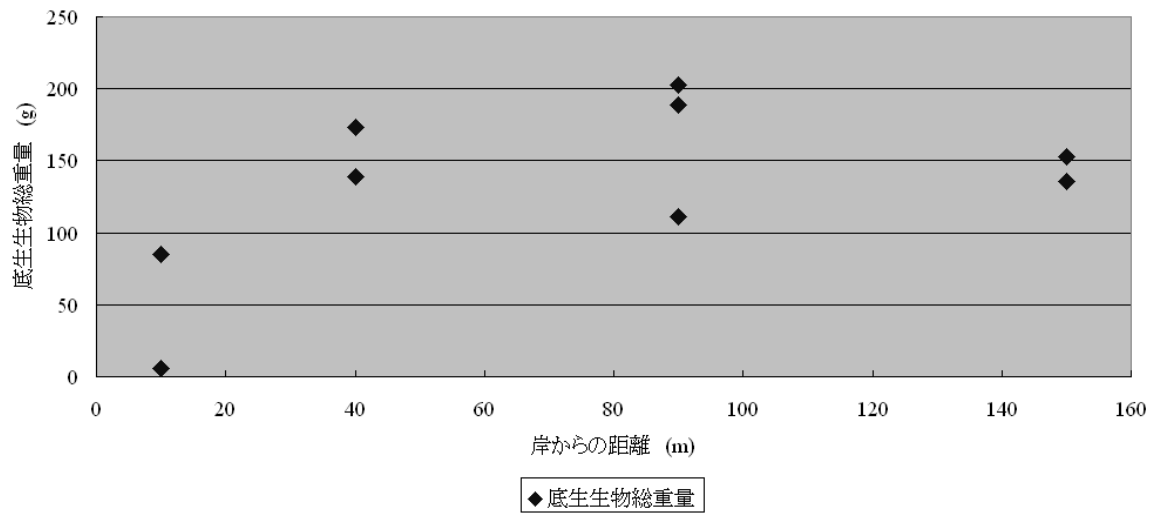
岸から 40m の観測点では、底生生物個体数総数、底生生物総重量ともに、(9 観測点の中では)やや大きい。

観測点 1-3(岸から 90m)では、底生生物個体数総数が際立って大きい。

岸からの距離と個体数総数の関係 11/09/2007



岸からの距離と底生底物総重量の関係 11/09/2007



§2 2006年7月度調査結果

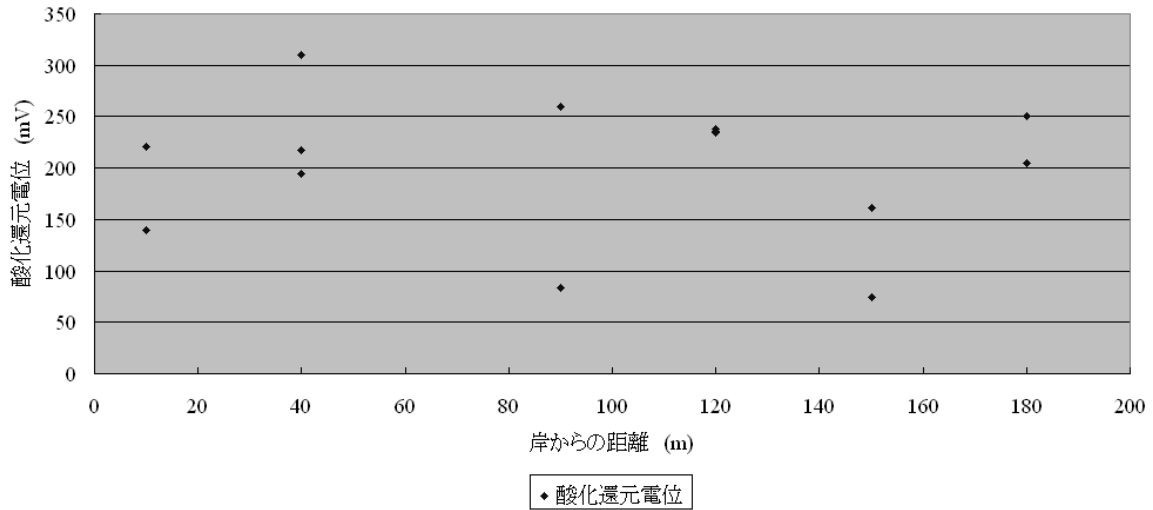
2006年7月度調査結果について§1と同様の観点から検証する。

2-1 岸からの距離 VS 酸化還元電位

2006年7月度の調査結果は、2007年9月度の調査結果と較べて、

- ・岸からの距離と酸化還元電位との間に有意な相関は見られない。
- ・各観測地点の酸化還元電位の値が総じて低い。

岸からの距離と酸化還元電位の関係 23/07/2006



2-2 岸からの距離とアサリ、シオフキガイ、マテガイの生息状況

- ・アサリは 14 地点中 11 地点で観察された。

(アサリが観察されなかった 3 地点は、岸からの距離が、それぞれ 40m、90m、120m)

- ・シオフキガイは 14 地点 11 中地点で観察された。

(シオフキガイが観察されなかった 3 地点は、岸からの距離が、それぞれ 120m、120m、180m)

- ・マテガイは 14 地点中 12 地点で観察された。

(マテガイが観察されなかった 3 地点は、岸からの距離が、それぞれ 10m、40m)

- ・個体数で、アサリが最上位であったのは 14 地点中 3 地点、シオフキガイが最上位であったのは 14 地点中 2 地点、マテガイが最上位であったのは 14 地点中 9 地点であった。

(アサリ最上位の 3 地点は、岸からの距離が、それぞれ 10m、40m、120m)

(シオフキガイ最上位の 2 地点は、岸からの距離が、それぞれ 10m、40m)

- ・総重量で、アサリが最上位であったのは 14 地点中 4 地点、シオフキガイが最上位であったのは 14 地点中 1+1 地点、マテガイが最上位であったのは 14 地点中 8+1 地点であった。

(アサリ最上位の 4 地点は、岸からの距離が、それぞれ 10m、10m、40m、120m)

(シオフキガイ最上位の 1+1 地点は、岸からの距離が、それぞれ 40m、40m)

- ・アサリ 1 個体あたりの重量が、シオフキガイ 1 個体あたりの重量より小さいのは、7 地点中 2 地点で、その 5 地点の岸からの距離は 40m、120m)

「岸から 10m の観測点では、「アサリのシオフキガイに対する優占度比」が、海岸からやや離れた所(岸から 40m ~ 150m 程度の観測点)より高い。」という状況は、2006 年 7 月度の調査では見られない。

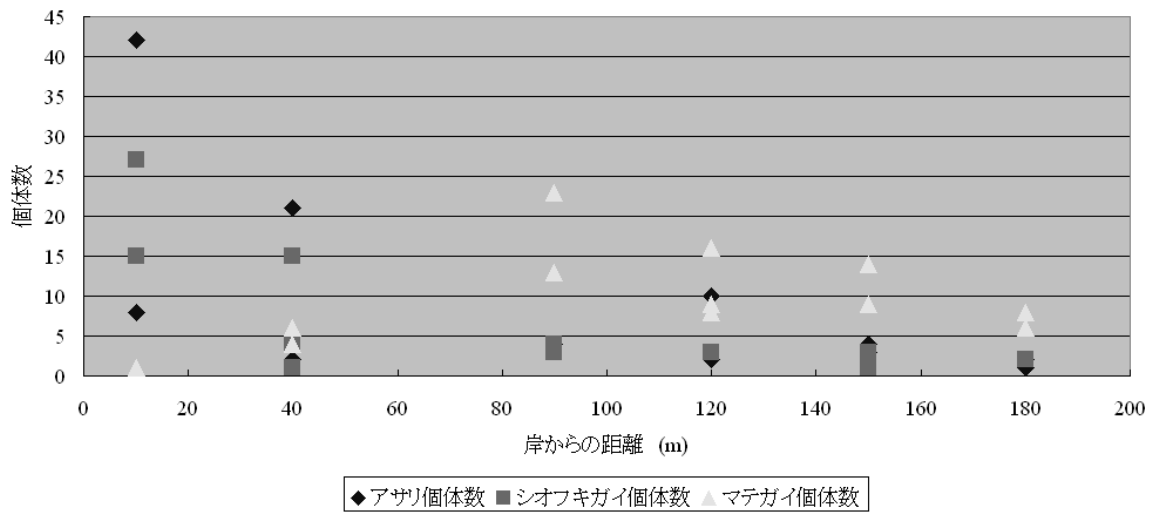
マテガイは、岸から 10m の観測点では、観察された数量が小さい。

2006 年 7 月度の調査手法、調査範囲における最優占生物種はマテガイである。

「マテガイの平均重量」は「岸からの距離」が大きいほど大きい。

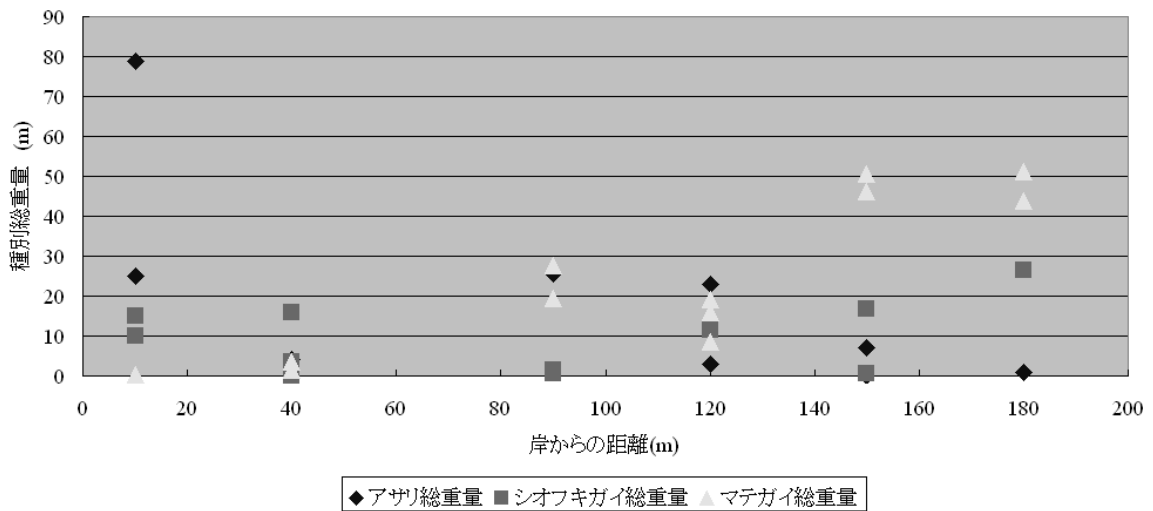
アサリ、シオフキガイの個体数が多く見られた観測点は、岸からの距離が 10m、40m の観測点に多い。

岸からの距離と個体数の関係 23/07/2006



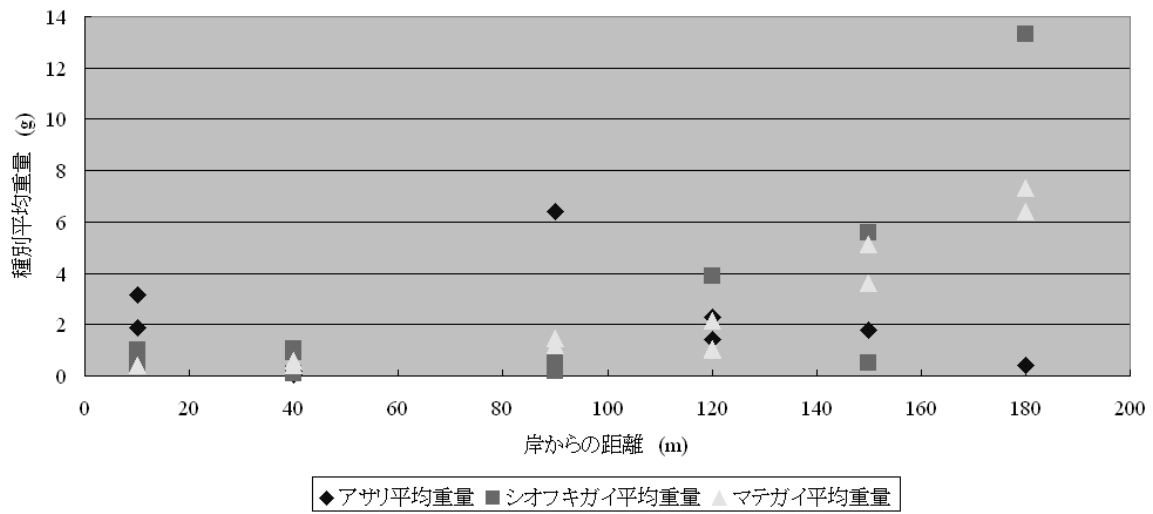
・3種とも「岸からの距離」と「個体数」との間に、有意な相関性は見られない。

岸からの距離と種別総重量の関係 23/07/2006



・3種とも「岸からの距離」と「総重量」との間に、有意な相関性は見られない。

岸からの距離と種別平均重量の関係 23/07/2006



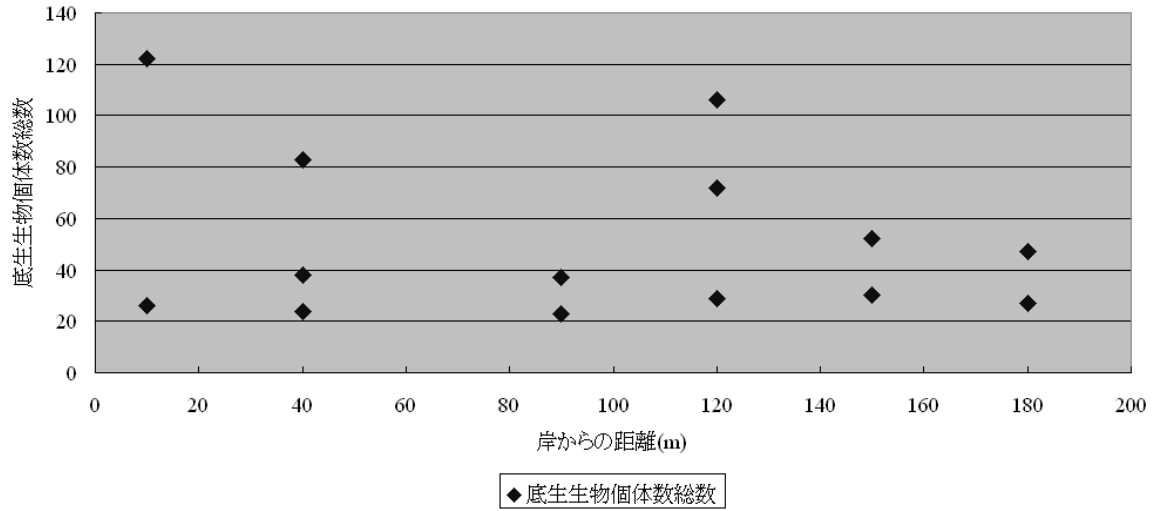
・3種とも「岸からの距離」と「平均重量」との間に、有意な相関性は見られない。

2-3 岸からの距離と底生生物個体数総数、底生生物総重量の関係

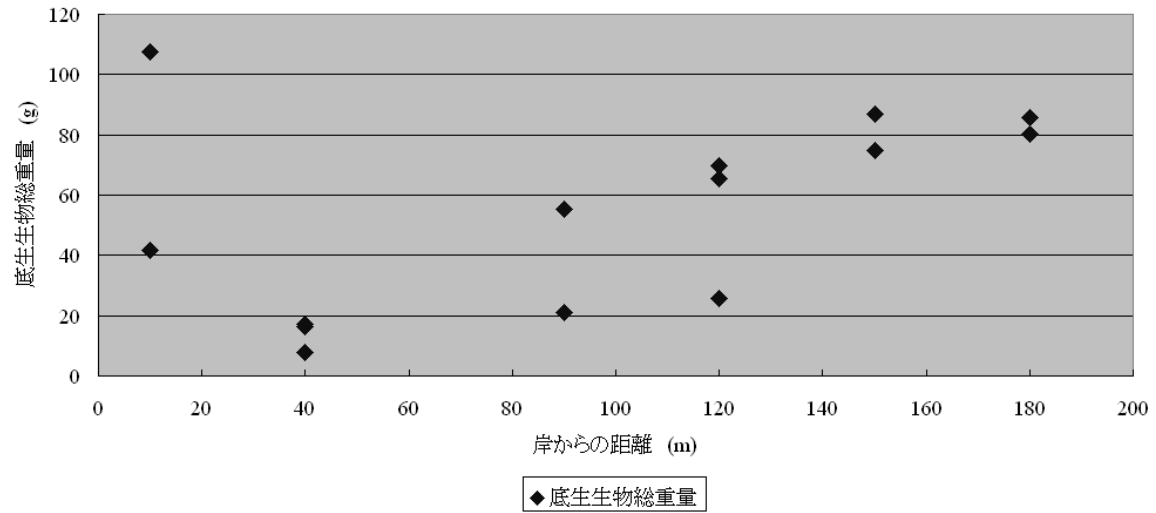
岸から 10m の観測点には、底生生物個体数総数、底生生物総重量ともに、海岸からやや離れた所(岸から 40m ~ 150m 程度の観測点)よりも大きい観測点が 1 つあった。

岸から 40m 以遠 180m 以内観測では、「底生生物総重量が岸からの距離の増大につれて増大する傾向」が見られる。

岸からの距離と底生生物個体数総数の関係 23/07/2006



岸からの距離と底生生物総重量の関係 23/07/2006



以上

(5) 生物の分布、多様性についての考察(榎井完治、榎井幸子)

- ・設定された調査地点9地点を調査した結果、18種の底生生物が確認された。(底生生物の出現状況一覧平成19年9月11日実施分参照)

個体数、湿重量ともシオフキ・アサリ・マテガイが優占していた。

種名	個体数 個	比率%	湿重量 個	比率 %	備考
シオフキガイ	209	35.8	621.3	32.1	
アサリ	143	24.5	109.9	9.2	
マテガイ	86	14.8	226.6	19.0	
合計	583	100	1192.3	100	

シオフキ・アサリ・マテガイの個体数地点別分布状況

護岸からの分布 護岸側

種名	10m	30m	50m	60m	備考
シオフキガイ	16	57	79	57	
アサリ	41	26	60	16	
マテガイ	0	21	59	6	

地点別分布 市川側

種名	1地点	2地点	3地点	備考
シオフキガイ	63	99	47	
アサリ	65	48	30	
マテガイ	51	25	10	

- ・三種の競合関係はあまり見られない。
- ・個体数比率、湿重量比率の数値を見ると、アサリの成体数の減少が著しい。マテガイとアサリは、狩猟圧を考慮する必要がある。次年度以降の生育状況を追跡調査する必要がある。

その他の種の考察

- ・ホトトギスガイ 前回2 - 1で個体数66あったが今回1個で激減している。

アサリ、ホトトギスガイの傾向を見ると、今年の生息環境が悪かったと思われる。

- ・ゴカイ類 個体数が減少している。

・今回は発見した個体の種類が少なく、全般に個体数も少ない。環形動物、節足動物、藻類など周辺を目視する限りで、少なかった。

・2007年9月11日の水温が27度と前回(22.5度・23度)に比し4-4.5度高く、生息状況に影響を与えた可能性がある。

・2007年9月11日調査時点が、まだ干潮になりきっておらず10センチの水深で、やや採取作業がし難かった。

・年度別分布状況

シオフキ・アサリ・マテガイの年度別分布状況(個倒数)

種名	2005.10.1	2006.3.1	2006.7.2	2007.3.	2007.9.1	備考
	5	9	3	8	1	
シオフキガイ	138	24	83	45	209	
アサリ	1408	125	101	89	143	
マテガイ	56	30	128	51	86	

・シオフキ 前回と横ばいもしくはやや増加傾向。アサリが減少したのと逆の関係。

人間の狩猟圧がかなり影響していると考えられる。

・アサリ 2005年の採取数が最高で、減少が見られる。

・マテガイ 前回に比し、2-1地点で固体数が538から33に減った。湿重量も減っているがその比でない。稚貝が多くあった前回から減少した今回について原因は検討が必要である。護岸よりの2-1には今回も固体数ゼロ、2-2地点で10個見られた。

生物多様性の状況

種名	2005.10.15	2006.3.1	2006.7.2	2007.3.8	2007.9.1	備考
		9	3		1	
種数	26	22	29	24	17	
総個体数	2149	500	735	329	583	
総湿重量	834	304	782	732	1192	

- ・ 今回の種数が少なくなっており、考えられることは、今年の海水の高温、台風の影響で江戸川放水路からの真水の放水による塩分濃度の急変、青潮の発生など。これらのデータの経年変化を見る必要がある。
- ・ 今回の調査でマガキ、イソギンチャク、カニなど発見されていない。イボキサゴが発見されているのは注目である。確認が必要である。

注) イボキサゴについては、後日、千葉県中央博物館に同定を依頼したところ、死殻であった。