

a 課題名 平成 27 年度水産基盤整備調査委託事業 餌料生物現存量の原単位化調査

b 実施機関及び担当者名 一般財団法人漁港漁場漁村総合研究所
第 2 調査研究部 伊藤 靖 松本 卓也

c ねらい

漁場整備効果の一つに、漁業資源以外の生物による生産力の嵩上げ効果がある。このことを定量化するには、漁場整備で生産されるこれら生物の現存量の値が必要となる。

本調査は事業由来の付着生物、底生生物、葉上動物の現存量に関して、既往知見よりデータを収集整理するとともに、現地調査による精密な計測を行い、文献調査と現地調査の相互の補完のもとで、現存量の原単位化の可能性を検討するものである。

d 方法

(1) 文献調査

国及び自治体の事業・研究報告等から、主として漁場整備実施海域における付着生物、底生生物、葉上動物の現存量（個体数、重量）と水深、底質等の環境条件について整理した。

(2) 現地調査

山口県油谷湾周辺（日本海西）及び兵庫県家島周辺（瀬戸内海）において下記の要領で調査を行った。

表 1 調査方法

種類	調査時期	調査項目	採集器具	調査方法
底生生物	9月、12月	種類 個体数 重量	グラブ式採泥機(0.05㎡)	漁場施設及び対照区においてそれぞれ5検体を採集した。1検体の採泥面積は0.1㎡とした。
付着生物	9月、12月	種類 個体数 重量	坪刈りネット(0.04㎡)	1つの構造物において、流れに直面する面と平行な面からそれぞれ5検体を、潜水により採取した。1検体の採集面積は0.04㎡とした。
葉上動物	6-7月	種類 個体数 重量	坪刈りネット(0.25㎡)	構造物上に形成されたガラモ場、アラメ場及び天然アマモ場において、潜水により各4検体を採集した。1検体の採集面積は0.25㎡とした。

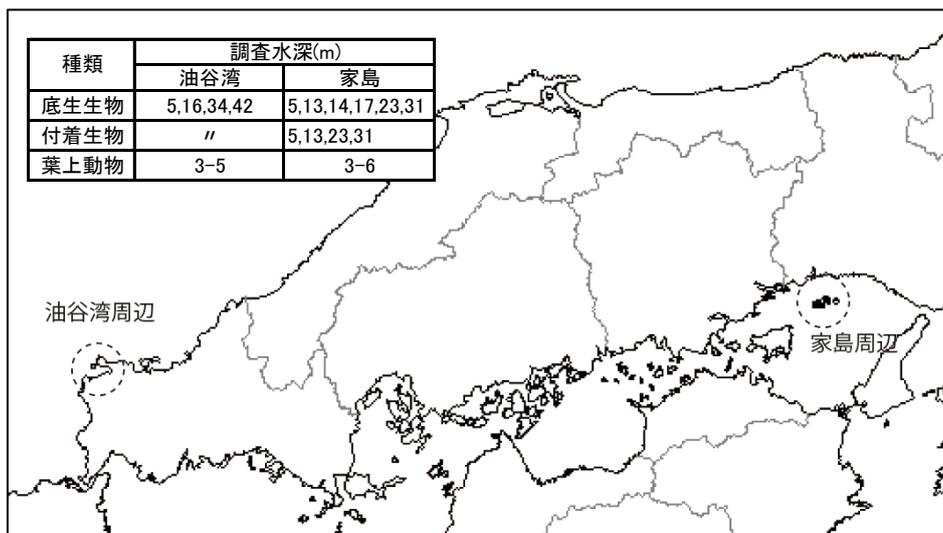


図 1 調査場所

e 結果

1 文献調査

(1) 収集データ

収集したデータ数は、付着生物 145 件、葉上動物 80 件、底生生物 194 件であった。底生生物に関しては事業計画水域での事前調査のデータが多かった。また、動物群別の重量が示されているものとそうでないものがあり、データ件数は総重量に関するものが最も多く、以下、餌料動物、選好性餌料動物の順であった（表 2）。

表 2 既往知見における項目別標本数

餌料種類	海区	総標本数	漁場施設での採取	下記項目記載の標本数			
				水深	総重量	餌料動物重量	選好性餌料動物重量
付着生物	日本海北	27	27	26	27	23	27
	日本海西	14	14	12	14	8	6
	東シナ海	38	38	38	38	38	36
	瀬戸内海	38	38	27	31	35	19
	太平洋南	5	5	5	5	5	5
	太平洋中	8	8	8	8	8	8
	太平洋北	15	15	15	15	15	15
	計	145	145	131	138	132	116
葉上動物	日本海北	8	8		8	8	8
	日本海西	8	8		8	0	8
	東シナ海	15	15		9	0	6
	瀬戸内海	34	13		29	24	31
	太平洋南	4	4		0	0	4
	太平洋中	11	11		11	11	11
	計	80	59		65	43	68
底生生物	日本海北	18	6	18	18	9	18
	日本海西	39	3	39	39	36	36
	東シナ海	42	20	42	42	42	42
	瀬戸内海	74	36	74	66	61	32
	太平洋南	17	0	17	17	17	17
	太平洋中	4	0	4	4	4	4
	計	194	65	194	186	169	149

(2) 餌料生物の現存量

いずれの生物も現存量の計測値には相当な幅がみられる。

標準偏差の外にある計測値を除いた標本で再度平均値と標準偏差を求め、偏差を小さくさせる試みも行った。各種生物の現存量の特徴として次のことが明らかとなった。

● 付着生物

日本海西区、太平洋中区で多い傾向がみられ、こうした場所ではイワガキが優占種として出現していた（表 3）。

● 葉上動物

ガラモ場、アラメ場、アマモ場の順で現存量が多かった。

瀬戸内海区、日本海西区で多く、磯焼けが進行している太平洋、東シナ海では少なかった（表 4）。

● 底生生物

栄養に富む瀬戸内海区で高い値が計測されている。また、水深別では深所で多い傾向がみられる。深所が底生生物の生息環境として有利な点として、餌となる有機物の沈降量が多いことや外海域に関しては砂の移動が小さいことなどを挙げる事ができる（表 5）。

表3 海区・水深別の付着生物現存量

現存量単位:g/m²

海区	水深	餌料動物					選好性餌料動物				
		標本数	平均	標準偏差	二次平均	二次標準偏差	標本数	平均	標準偏差	二次平均	二次標準偏差
日本海北	30m以下	18	1861	2534	813	585	18	27	55	15	21
	30m以上	5	3962	3824	2852	3360	8	6	7	2	3
日本海西	30m以下						4	236	271	116	155
	30m以上	6	559	347	553	284	2	45	47	45	47
東シナ海	30m以下	20	1675	988	1755	473	18	33	41	17	15
	30m以上	18	735	695	458	392	18	55	68	29	33
瀬戸内海	30m以下	24	1695	1693	991	897	19	168	380	83	76
	30m以上										
太平洋南	30m以下	5	391	130	391	6	5	39	27	29	16
	30m以上										
太平洋中	30m以下	8	3394	2470	3097	2123	8	67	55	43	39
	30m以上										
太平洋北	30m以下	12	796	983	527	333	3	7	9	3	5
	30m以上	3	1946	3289	47	1	4	91	152	4	5

表4 海区・藻場タイプ別の葉上動物現存量

現存量単位:g/m²

海区	藻場タイプ	選好性餌料動物				
		標本数	平均	標準偏差	二次平均	二次標準偏差
日本海北	コンブ場	4	11.0	4.4	8.9	1.8
	ワカメ場	4	6.1	6.4	3.0	1.2
日本海西	アマモ場	1	22.2	-	22.2	-
	ガラモ場	3	70.6	92.4	17.9	20.2
東シナ海	アラメ場	4	91.0	173.9	4.1	9.4
	ガラモ場	4	18.8	11.7	20.0	8.0
瀬戸内海	アラメ場	2	10.3	6.0	10.3	6.0
	アマモ場	9	5.2	4.9	2.9	1.4
太平洋南	ガラモ場	14	73.3	90.4	42.0	38.5
	アラメ場	8	20.7	18.7	14.9	9.3
太平洋中	ガラモ場	2	14.8	14.3	14.8	14.3
	アラメ場	2	16.1	11.0	16.1	11.0
太平洋中	ガラモ場	3	8.2	6.4	5.8	0.9
	アラメ場	8	4.6	4.2	2.2	2.2

表5 海区・水深別の底生生物現存量

現存量単位:g/m²

海区	水深	餌料動物					選好性餌料動物				
		標本数	平均	標準偏差	二次平均	二次標準偏差	標本数	平均	標準偏差	二次平均	二次標準偏差
日本海北	30m以下	4	16	12	14	0.3	4	5	4	3	2
	30m以上	5	23	16	24	14	14	13	8	11	4
日本海西	30m以下	2	13	8	13	8	2	2	0.1	2	0.1
	30m以上	34	15	14	11	6	34	17	16	11	6
東シナ海	30m以下	10	51	75	17	17	10	9	8	6	8
	30m以上	32	19	16	16	7	32	9	4	9	2
瀬戸内海	30m以下	47	61	112	37	27	37	17	14	15	8
	30m以上	14	79	116	39	39	5	18	3	19	1
太平洋南	30m以下	17	22	39	10	10	17	7	8	4	3
	30m以上										
太平洋中	30m以下	4	22	14	23	1	4	7	7	4	3
	30m以上										

2 現地調査

2.1 山口県油谷湾周辺（日本海西）

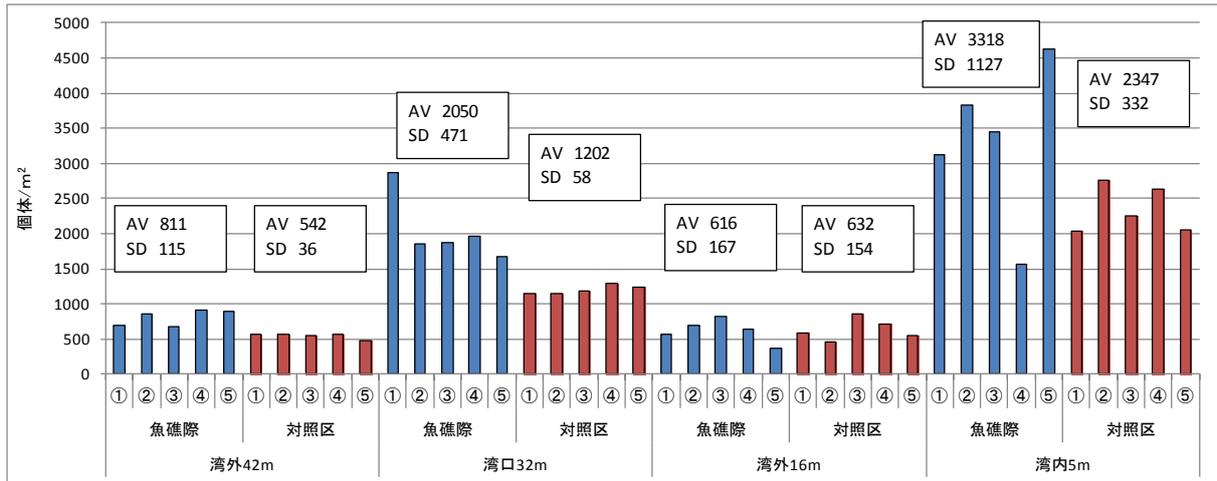
(1) 底生生物

① 個体数

a 標本別個体数

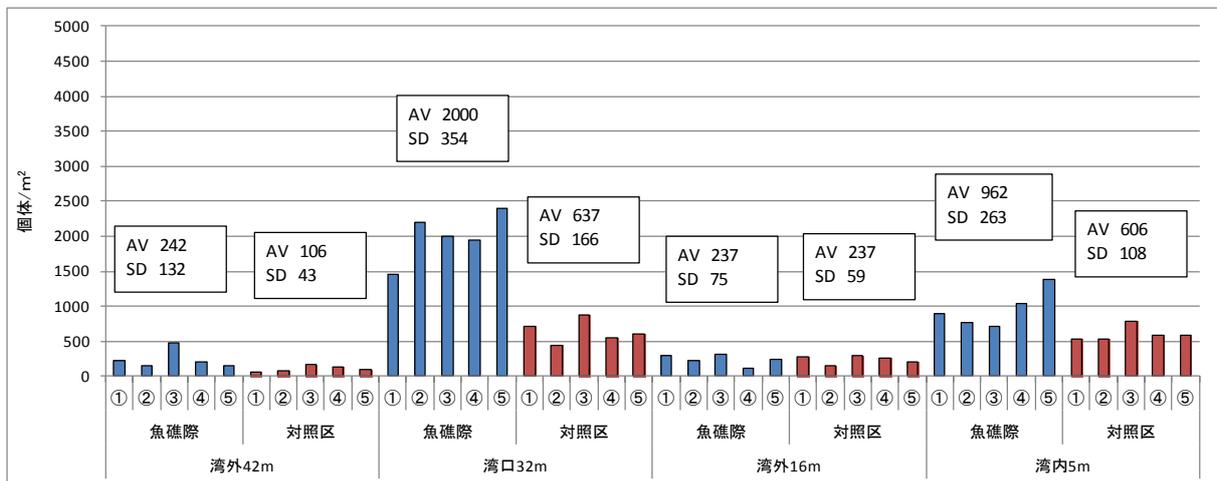
・各地点で採取した5検体の値のバラツキ（標準偏差）は、9月が平均値の5～30%程度、12月は15～50%程度と比較的小さかった。

9月



注) AV : 平均、SD : 標準偏差

12月



注) AV : 平均、SD : 標準偏差

図2 標本別の底生生物個体数

b 地点別個体数

- ・魚礁際の個体数は対照区に比べて多い傾向がみられた。また、湾の内外を比較すると湾口及び湾内は湾外より個体数が多かった。
- ・動物群別では全地点で選好性餌料動物である軟甲類、多毛類の割合が高い傾向がみられた。

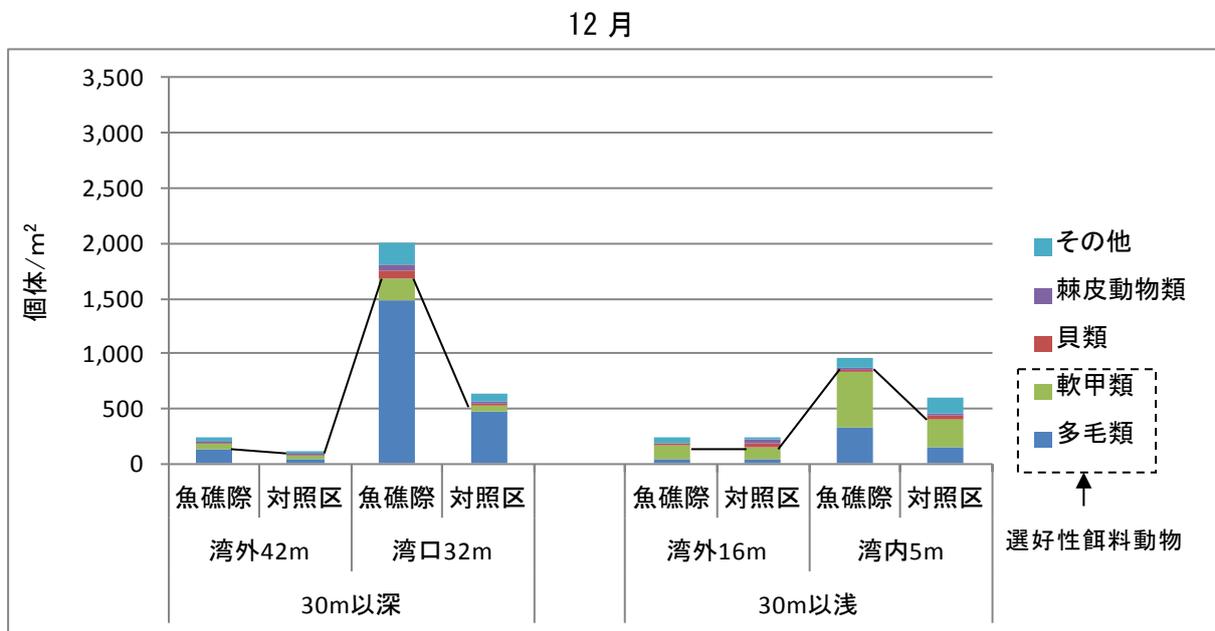
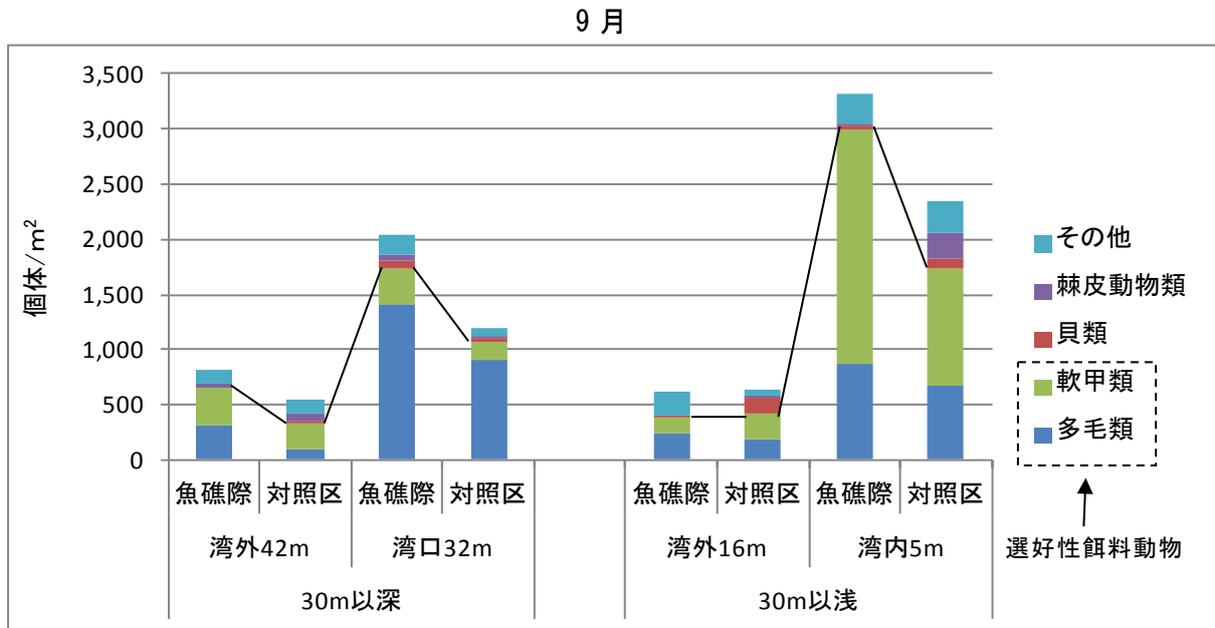


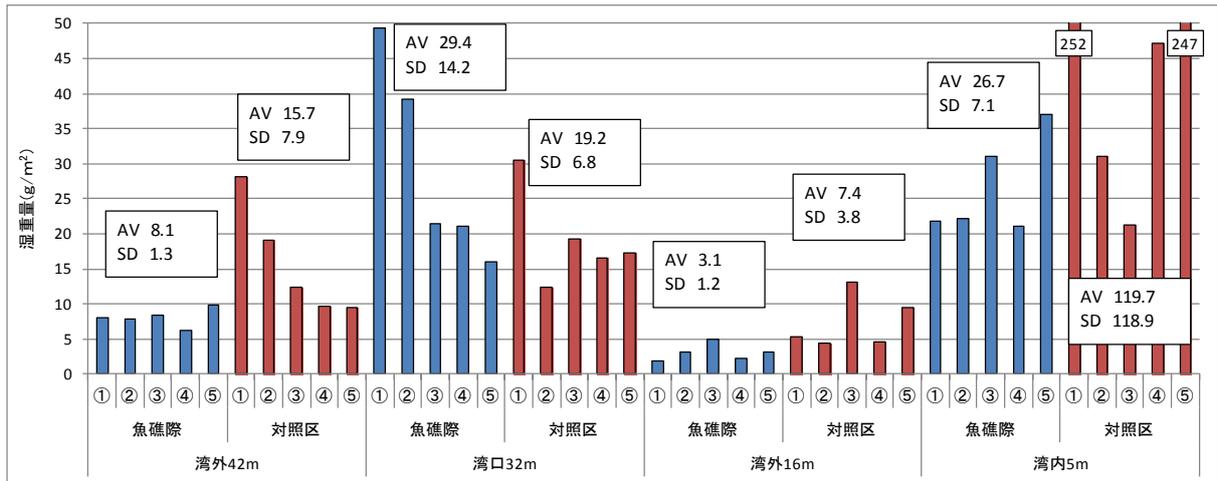
図3 地点別の底生生物平均個体数

② 重量

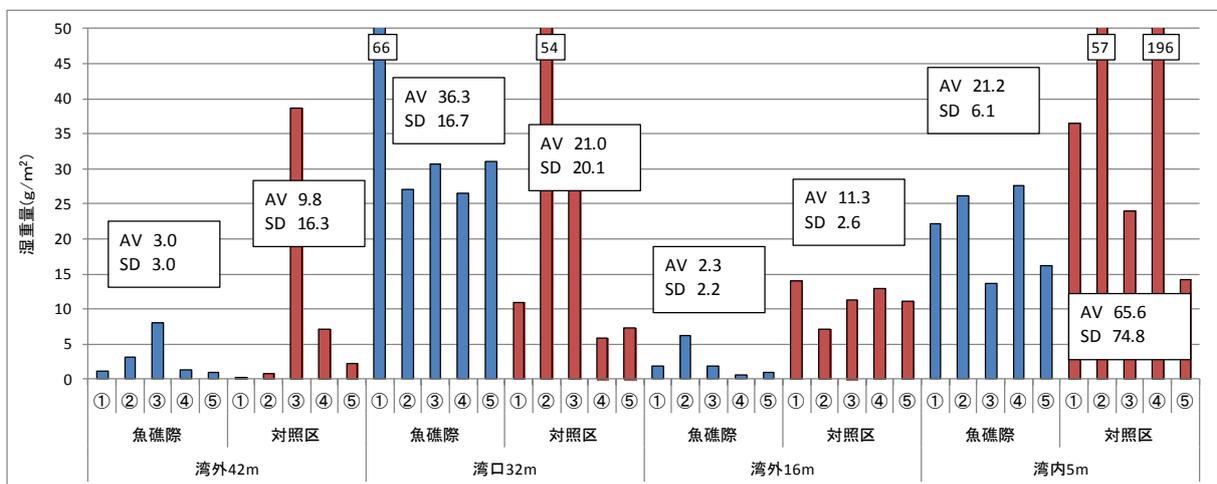
a 標本別重量

- 重量のバラツキ（標準偏差）は、個体数に比べるとやや大きかった。
- 重量が突出する標本はいずれも、総重量の大半を少数の大型個体が占めており、このことが個体数に比べて重量のバラツキが大きくなる要因と考えられた。
- 大型個体は貝類、ウニ類であることが多かった。

9 月



12 月



注) AV : 平均、SD : 標準偏差

図 4 標本別の底生生物重量

b 地点別重量

- ・魚礁と対照区の比較において、明確な傾向は見られなかった。湾の内外の比較では、湾口及び湾内が湾外より多く、個体数と同様の結果であった。
- ・湾内の水深5mには大型の貝類が生息しており、少数の個体ながら重量としては大きな値であった。

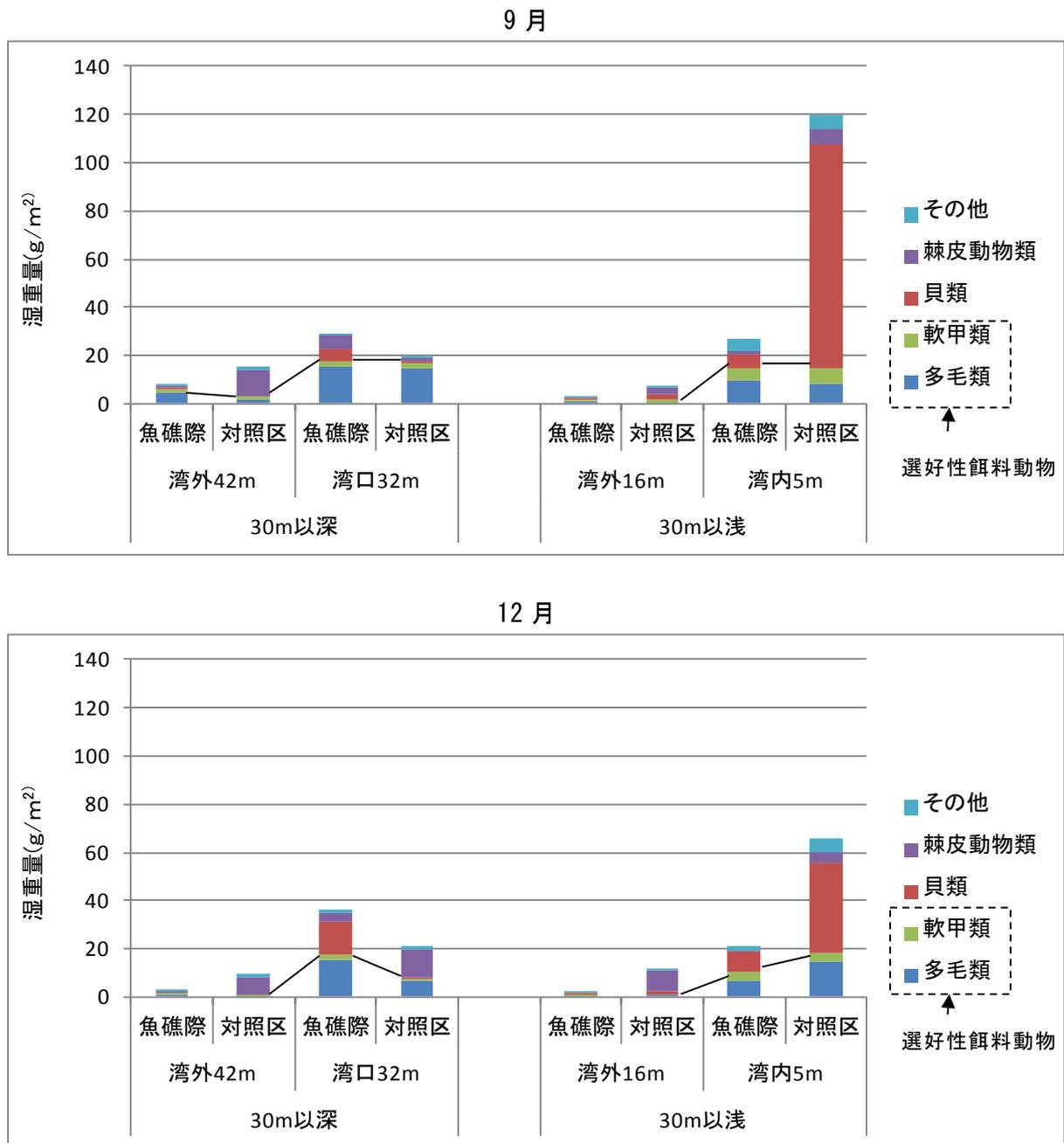


図5 地点別の底生生物平均湿重量

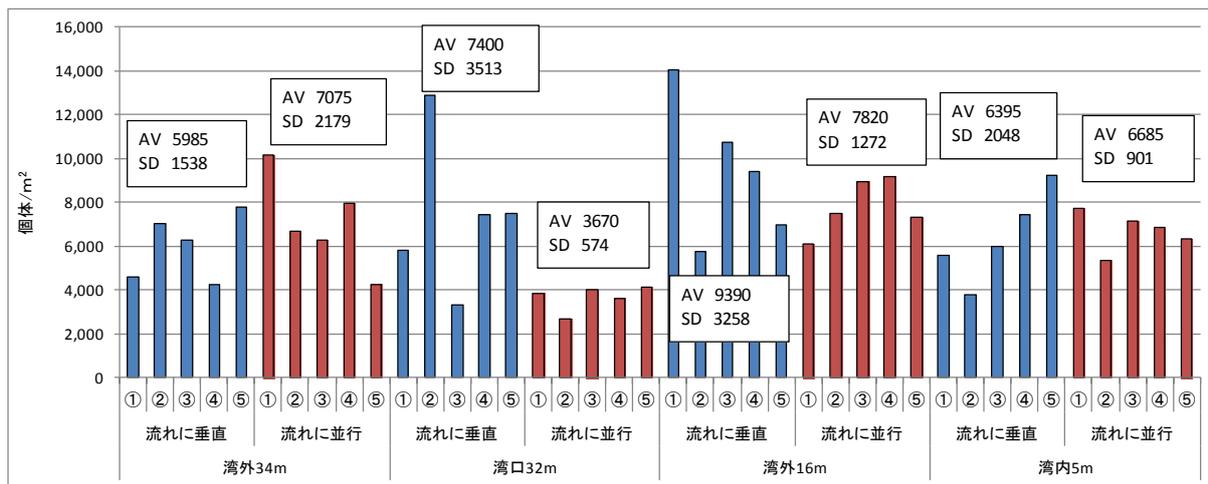
(2) 付着生物

① 個体数

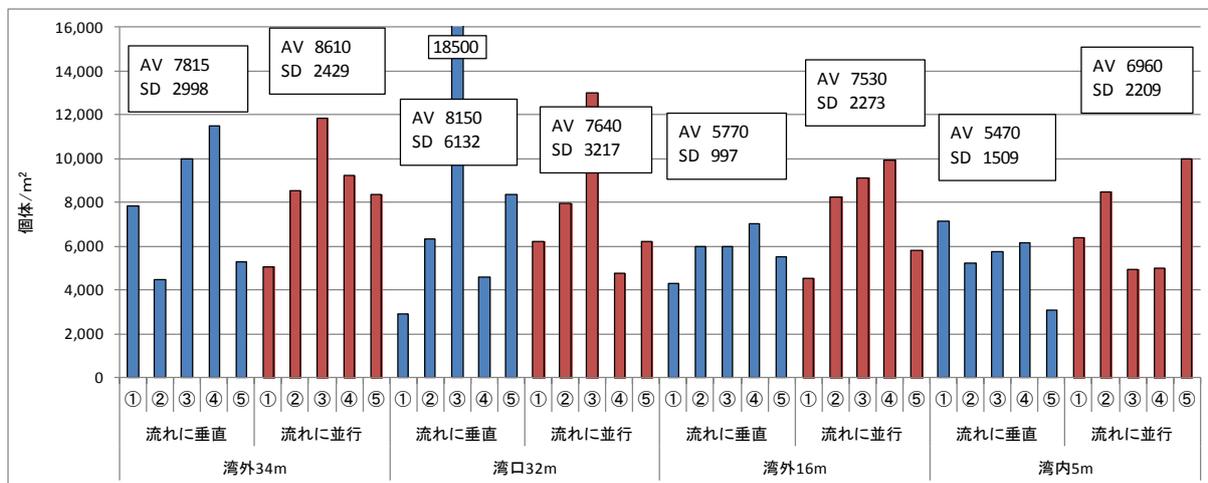
a 標本別個体数

- ・同一箇所では採取した5検体の標準偏差は、大きなもので平均値の50~75%であった。
- ・付着面への流れの当り方と個体数のバラツキの関係を概観すると、流れに垂直な面でバラツキがやや大きい傾向がみられた。

9月



12月



注) 流れに垂直：潮流に対して垂直な面で採集。流れに並行：潮流に対して並行な面で採集。

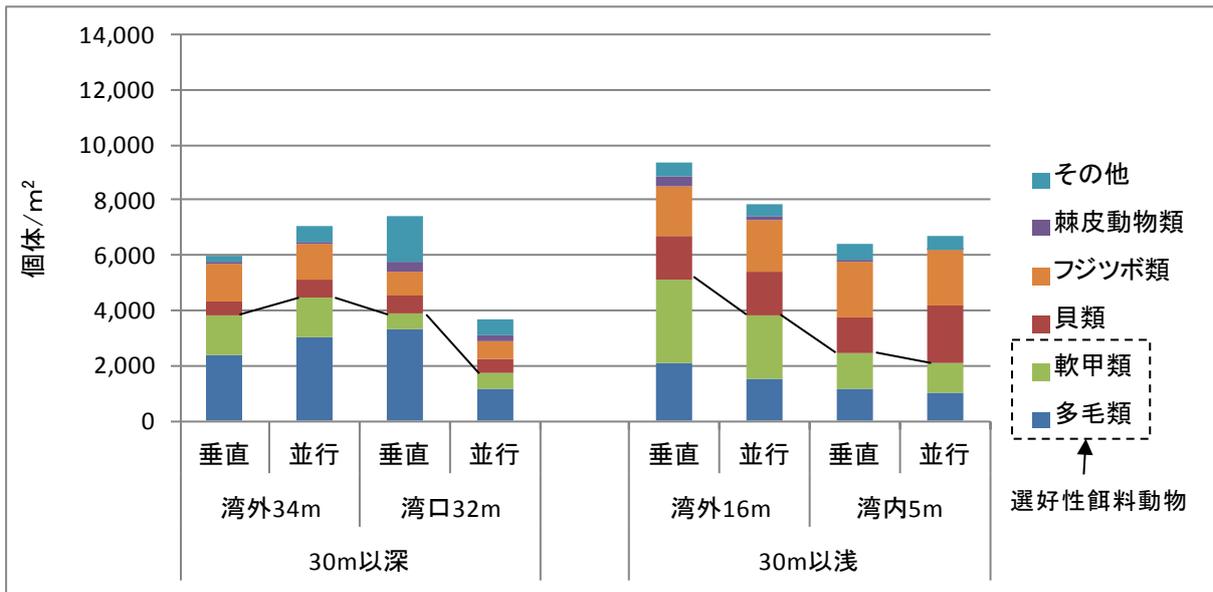
AV：平均、SD：標準偏差

図6 標本別の付着生物個体数

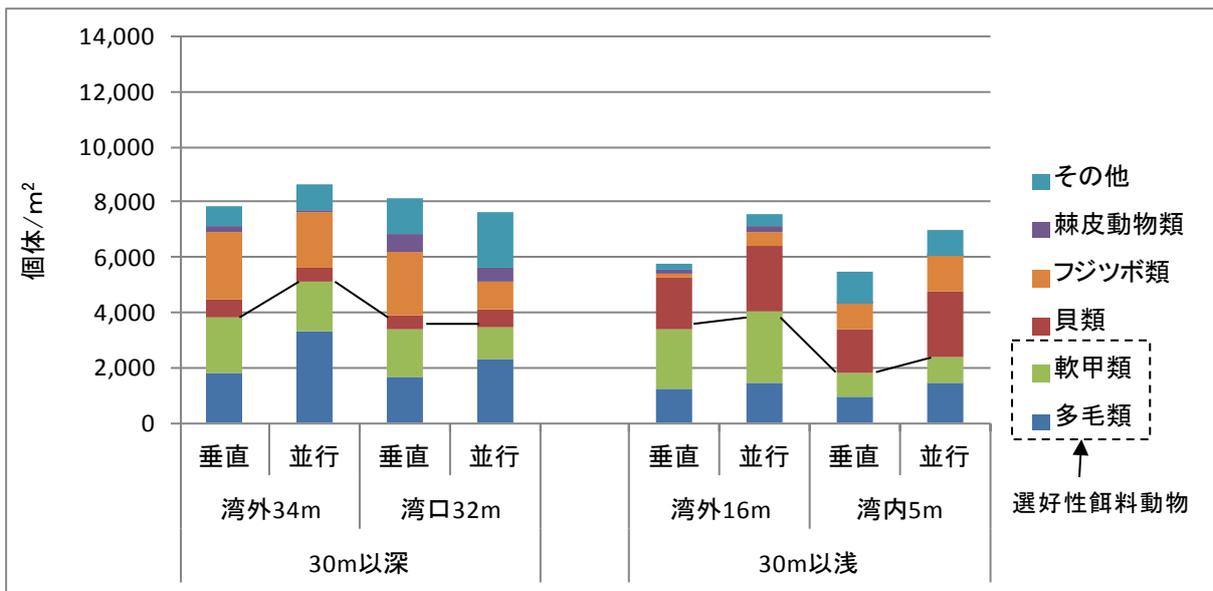
b 地点別個体数

- ・湾の内外及び流れの当たり方による個体数が大きく異なることはなかった。
- ・水深別では季節で個体数の多い水深帯が異なっており、現時点では水深と個体数の関係は把握できていない。
- ・総個体数に選好性餌料動物が占める割合は概ね 1/2 であった。
- ・選好性餌料動物に次いで個体数の多かったのはフジツボ類、貝類であった。これら2種の秋から冬にかけての個体数変化のパターンは水深帯で逆の様相を呈した。

9月



12月



注) 垂直：潮流に対して垂直な面で採集。並行：潮流に対して並行な面で採集。

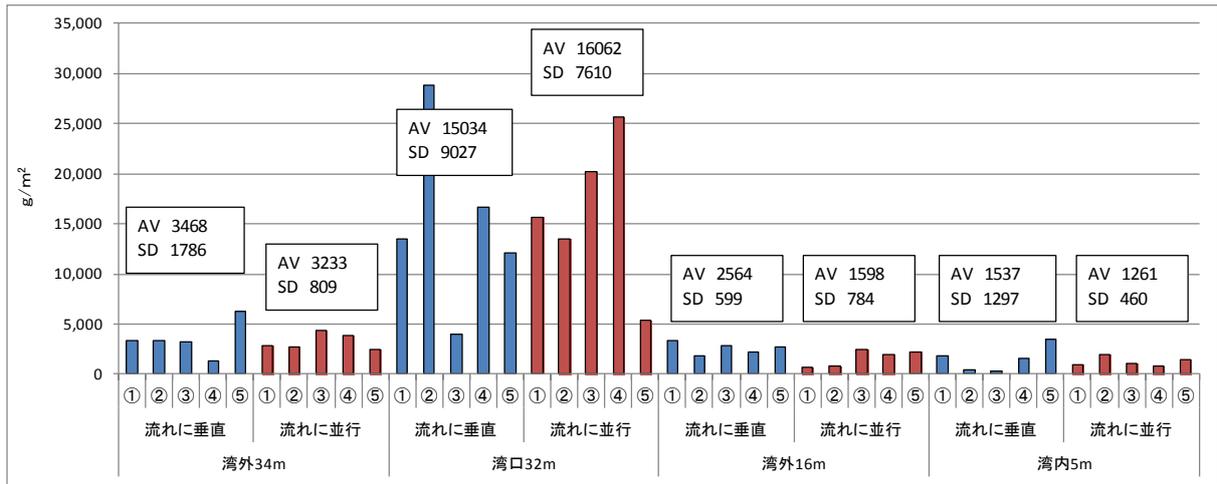
図7 地点別の付着生物平均個体数

② 重量

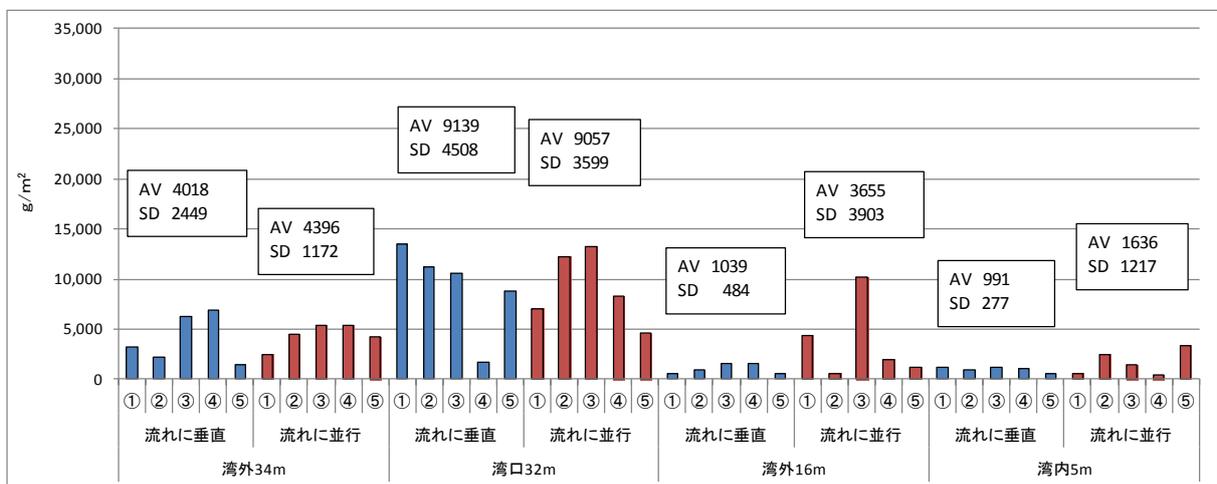
a 標本別重量

- 標準偏差の大きいものは平均値と同等の値であり、標本間の重量のバラツキは大きかった。
- 水深や流れの当り方の違いによって標本間のバラツキが大きくなることはなかった。
- 湾口 32m で重量が大きいのは、比較的大型のカキ類が多く付着していたためである。

9 月



12 月



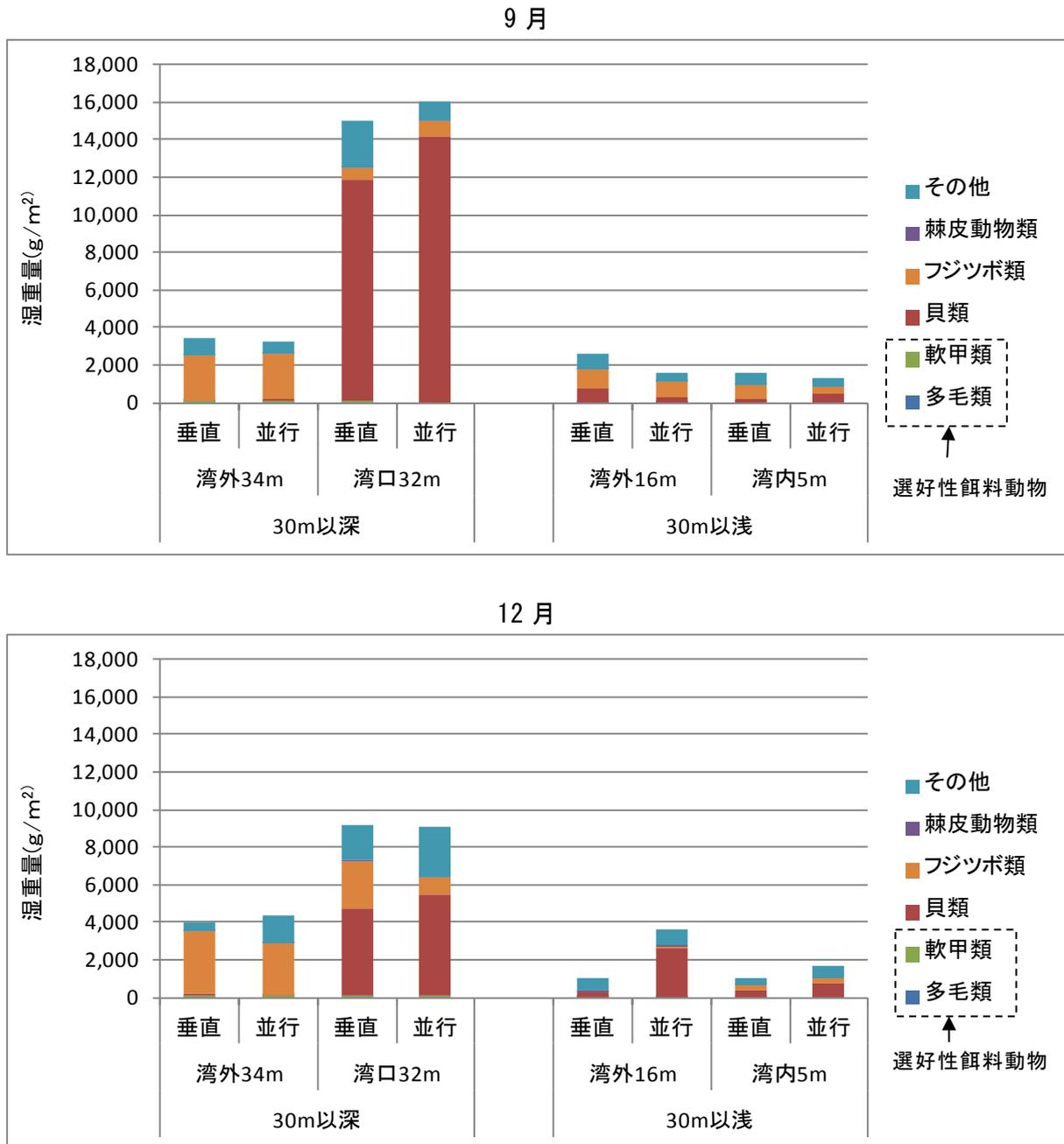
注) 流れに垂直：潮流に対して垂直な面で採集。流れに並行：潮流に対して並行な面で採集。

AV：平均、SD：標準偏差

図8 標本別の付着生物重量

b 地点別重量

- ・付着生物の重量は水深によって大きく異なり、水深 30m 以深が多かった。
- ・流れの当たり方による差はみられなかった。
- ・付着生物の重量に選好性餌料動物の占める割合は、地点、季節を問わず小さいものであった。



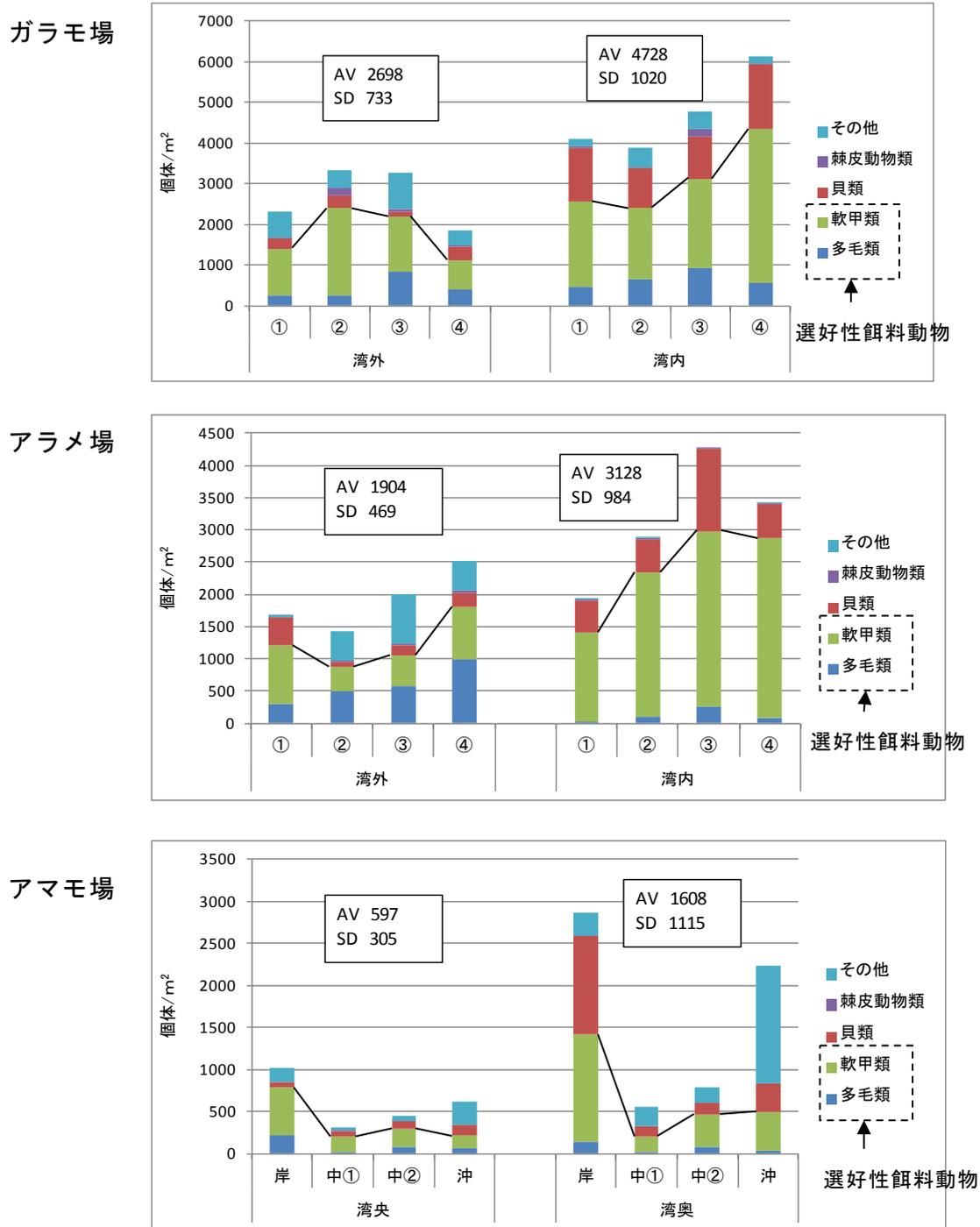
注) 垂直：潮流に対して垂直な面で採集。並行：潮流に対して並行な面で採集。

図9 地点別の付着生物平均湿重量

(3) 葉上動物調査

① 標本別個体数

・各藻場における葉上動物個体数の標準偏差を平均値との対比で見ると、ガラモ場が平均値の約30%、アラメ場が25~30%、アマモ場が50~70%であり、アマモ場でのバラツキがやや大きかった。



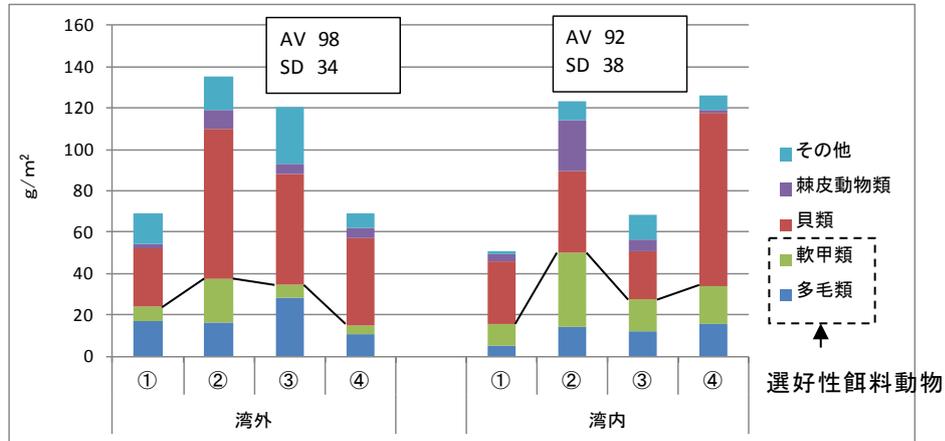
注) AV : 平均、SD : 標準偏差

図 10 標本別の葉上動物個体数

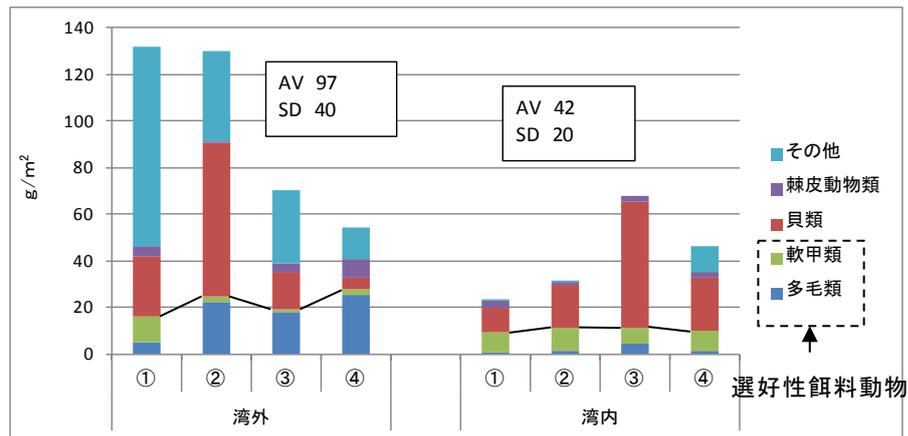
② 標本別重量

・各藻場における葉上動物重量の標準偏差を平均値との対比で見ると、ガラモ場が平均値の約30%、アラメ場が40~50%、アマモ場が30~40%とほぼ同じ水準であった。

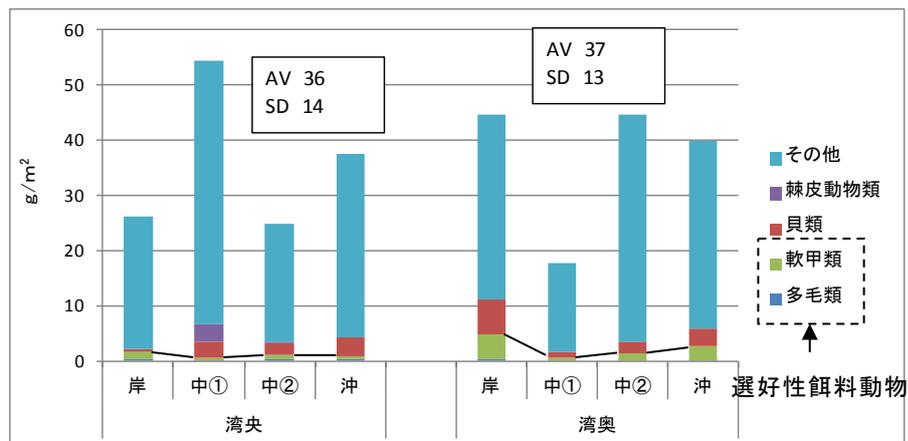
ガラモ場



アラメ場



アマモ場



注) AV : 平均、SD : 標準偏差

図 11 標本別の葉上動物重量

③ 地点別・藻場タイプ別個体数

- ・藻場のタイプ別に葉上動物の個体数をみると、湾内のガラモ場で最も多く、湾内のアラメ場がこれに次いだ。
- ・藻場のタイプ別に見る葉上動物の個体数は、ガラモ場、アラメ場、アマモ場の順で多かった。
- ・各藻場の湾内外を比較すると湾内や湾奥といった閉鎖的な水域で個体数が多い傾向がみられた。

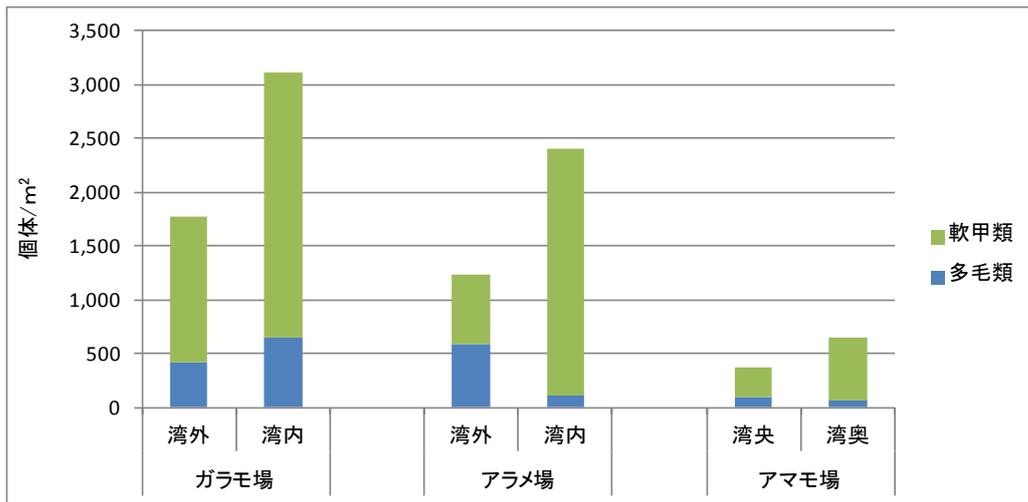


図 12 藻場タイプ別の葉上動物（選好性餌料動物）個体数

④ 地点別・藻場タイプ別重量

- ・葉上動物の重量は個体数同様、湾内のガラモ場で最も多く、湾外のガラモ場がこれに次いだ。
- ・藻場のタイプ別にみると、葉上動物の重量はガラモ場、アラメ場、アマモ場の順で多かった。湾内外の比較では一定の傾向はみられなかった。

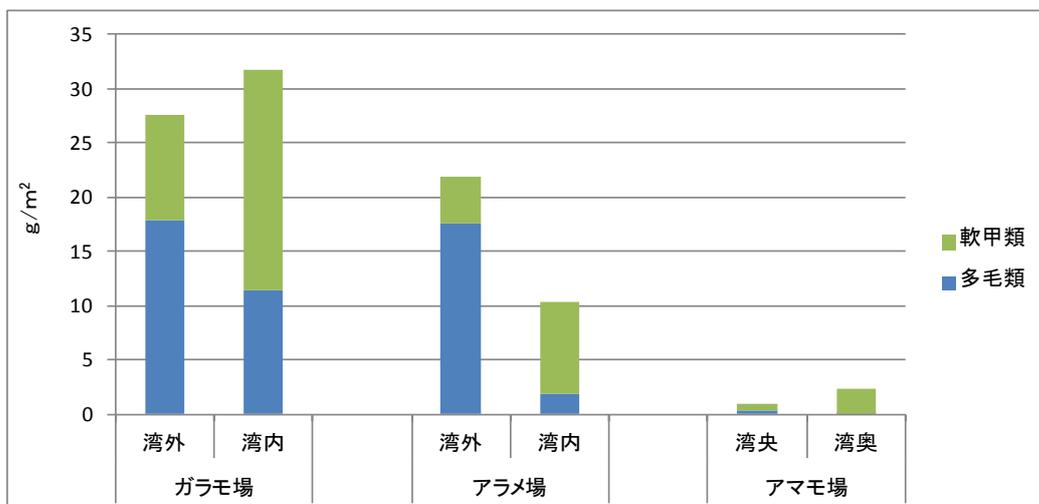


図 13 藻場タイプ別の葉上動物（選好性餌料動物）重量

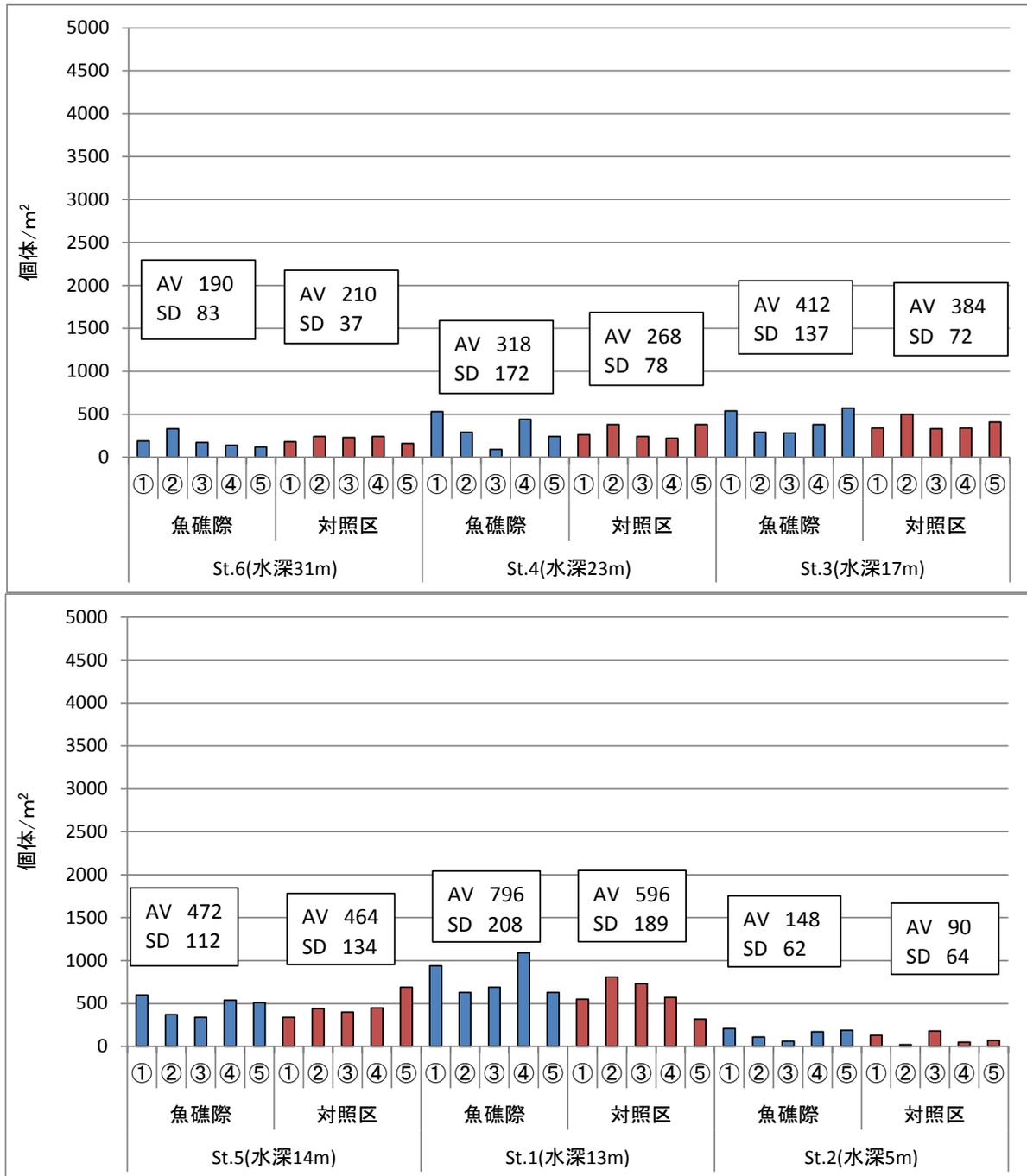
2.2 兵庫県家島周辺（瀬戸内海）

(1) 底生生物

① 個体数

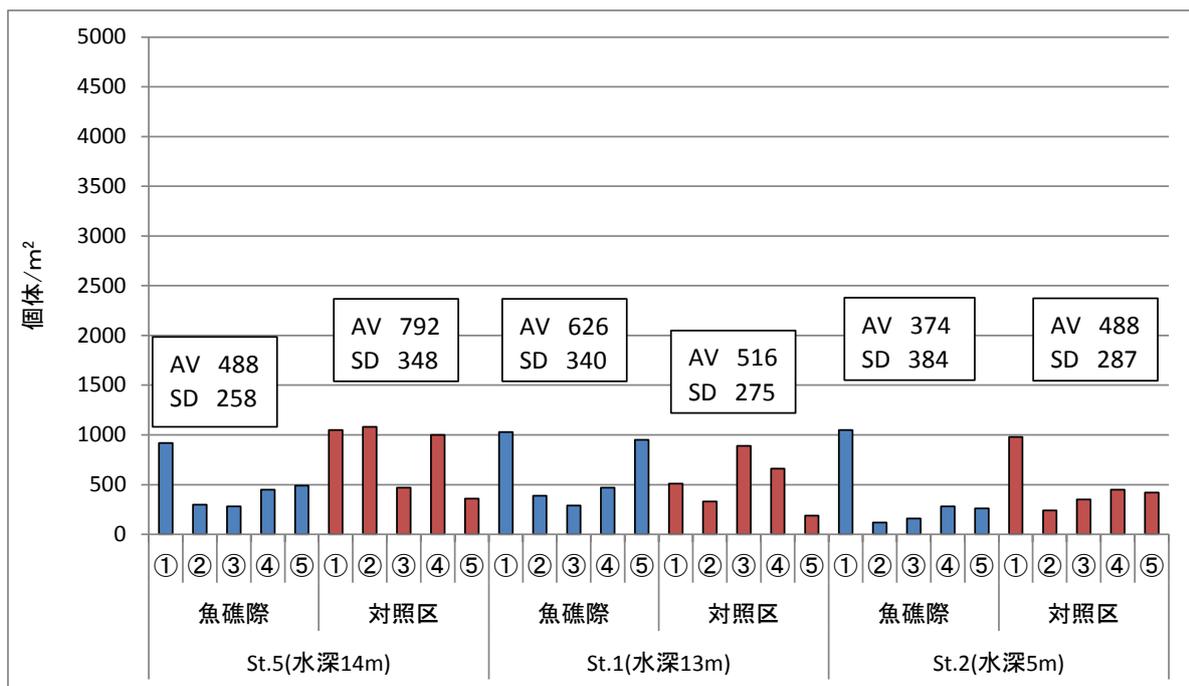
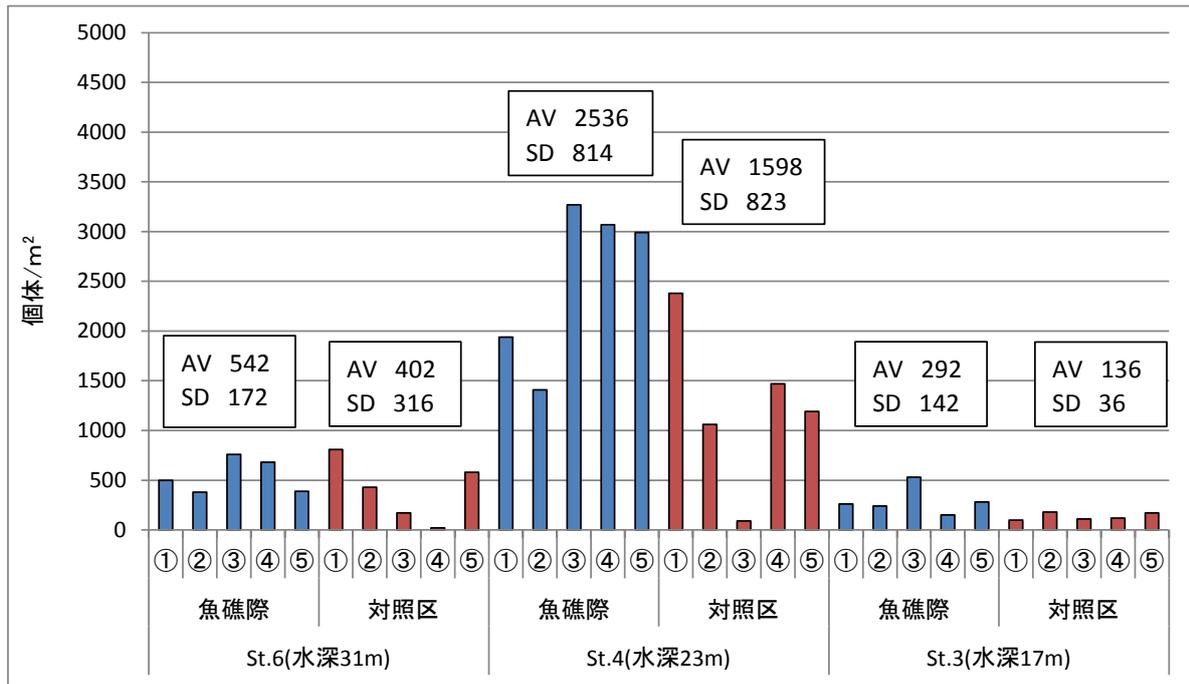
a 標本別個体数

- ・各地点における個体数の標準偏差は、9月が平均値の15～70%、12月が25%から大きいもので平均値と同等値であり、標本間の値にややバラツキがみられた(図14、15)。



注) AV : 平均、SD : 標準偏差

図14 標本別の底生生物個体数（9月）



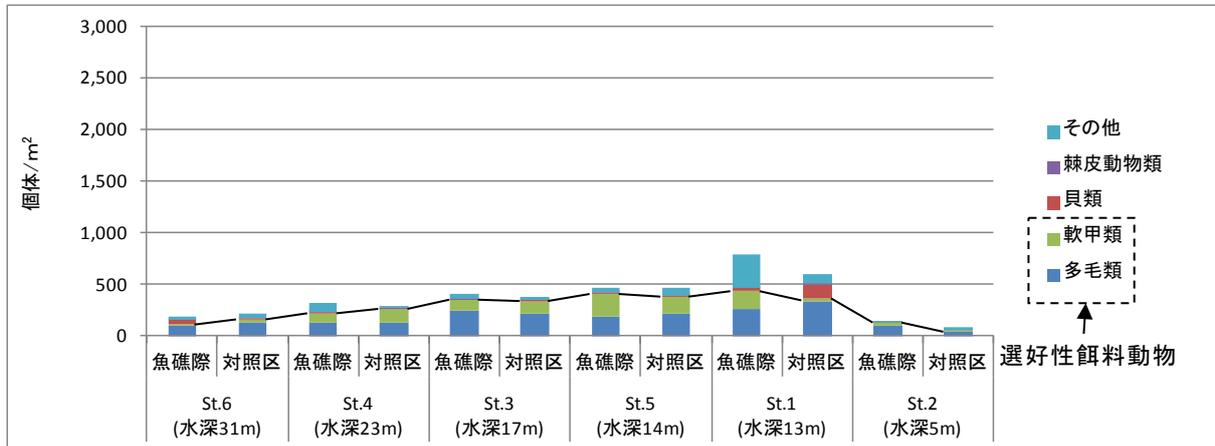
注) AV : 平均、SD : 標準偏差

図 15 標本別の底生生物個体数 (12月)

b 地点別個体数

- ・魚礁際の個体数は対照区より多い傾向がみられた。
- ・水深別では12月の水深23mで多かったことを除くと、水深20m以浅と以深で個体数に明確な差はみられなかった。

9月



12月

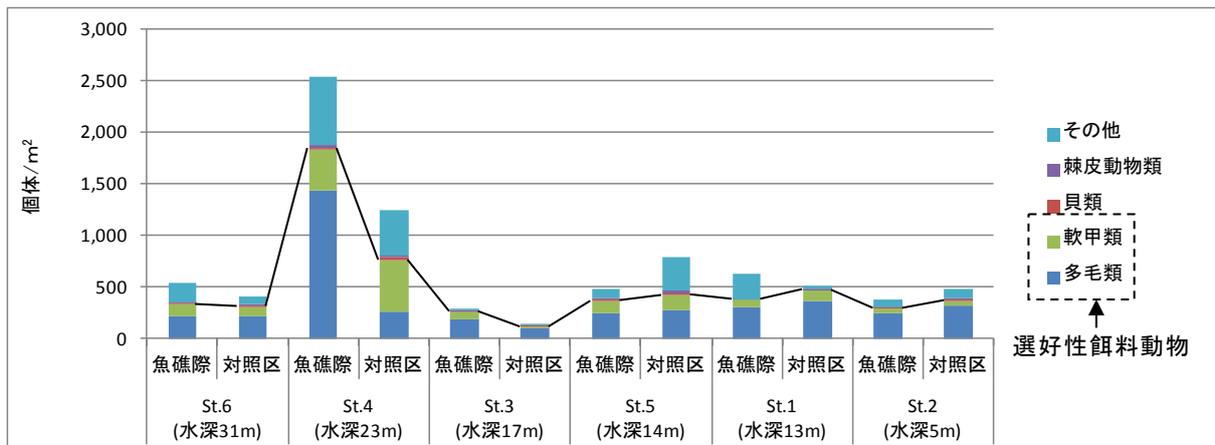
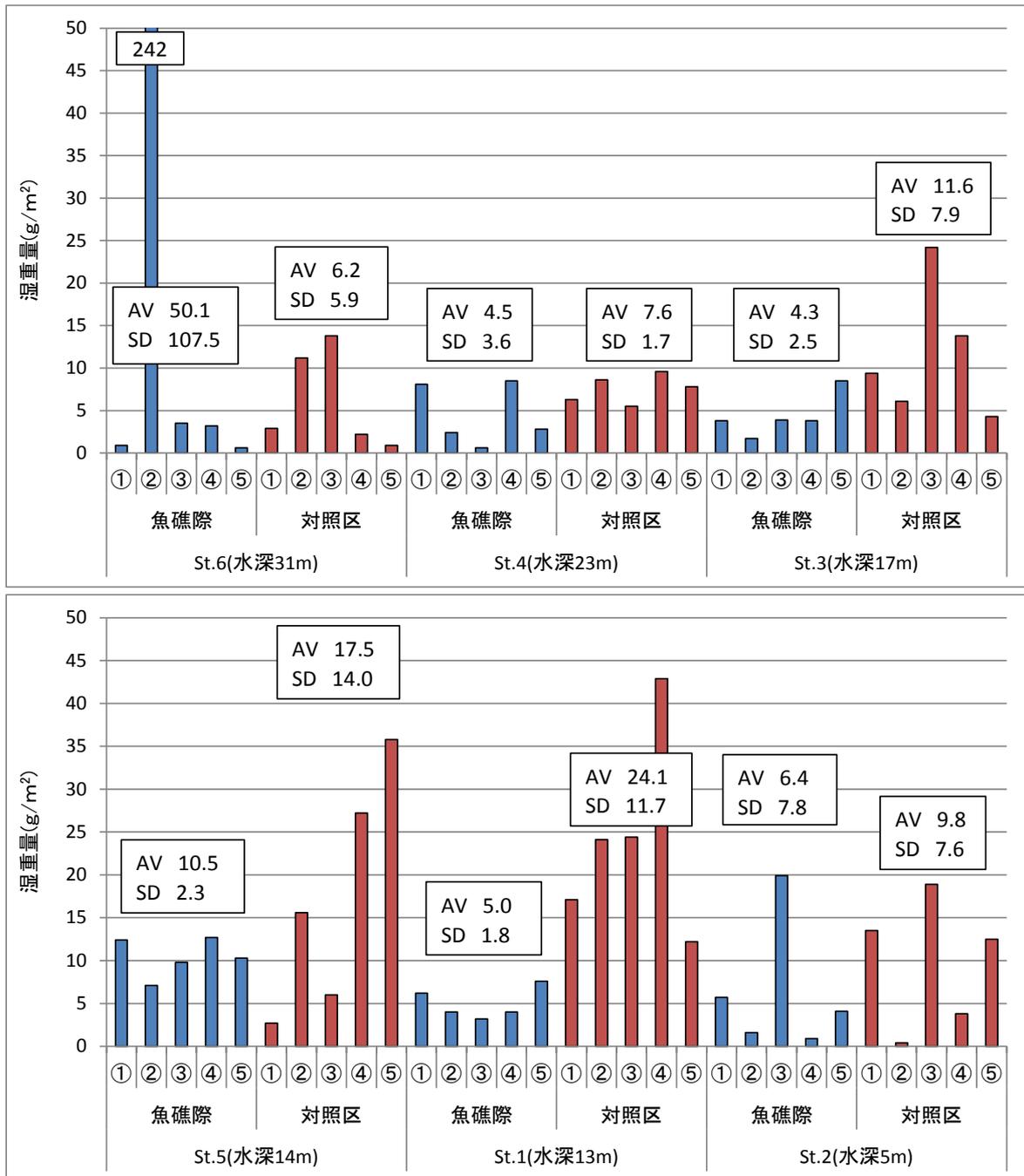


図 16 地点別の底生生物平均個体数

② 重量

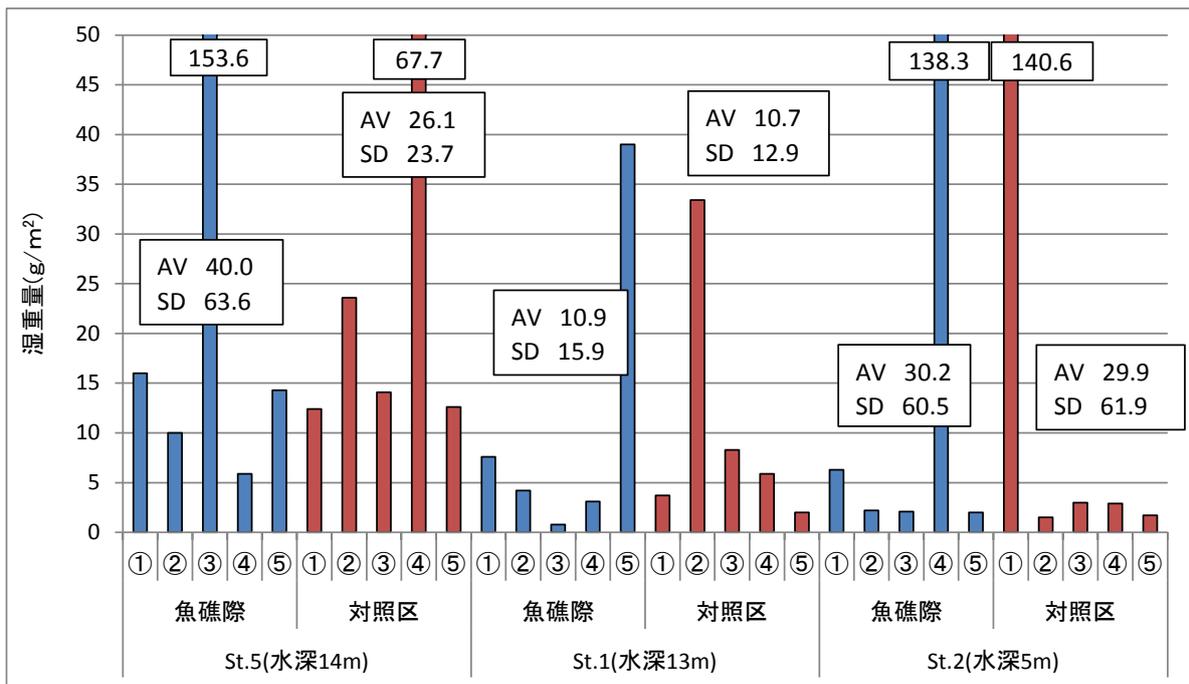
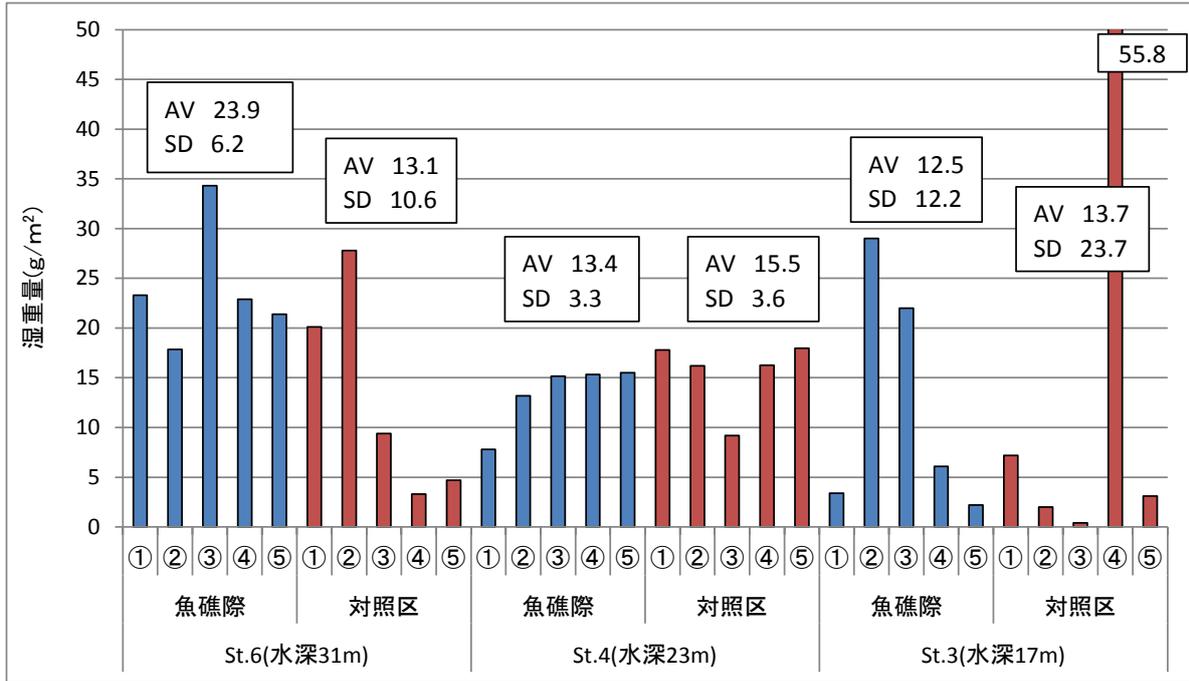
a 標本別重量

- ・油谷湾同様、各地点における重量の標準偏差は個体数に比べて大きかった（図 17、図 18）



注) AV : 平均、SD : 標準偏差

図 17 標本別の底生生物重量 (9 月)



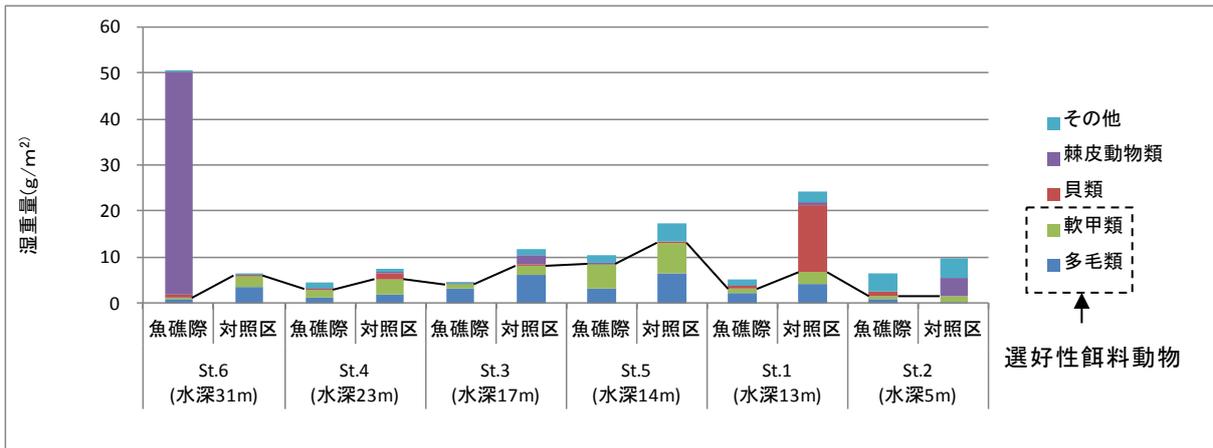
注) AV : 平均、SD : 標準偏差

図 18 標本別の底生生物重量 (12月)

b 地点別重量

- ・ 9月 は水深 31m 以外の全地点で魚礁際より対照区の重量が多く、油谷湾とは逆の結果であった。12月 は魚礁際と対照区の重量に差は見られなかった。
- ・ 多くの地点で選好性餌料動物の占める割合が高かったが、特に重量が多い。
- ・ 特に突出した値の地点では、貝類、棘皮類が優占種となっていた。

9月



12月

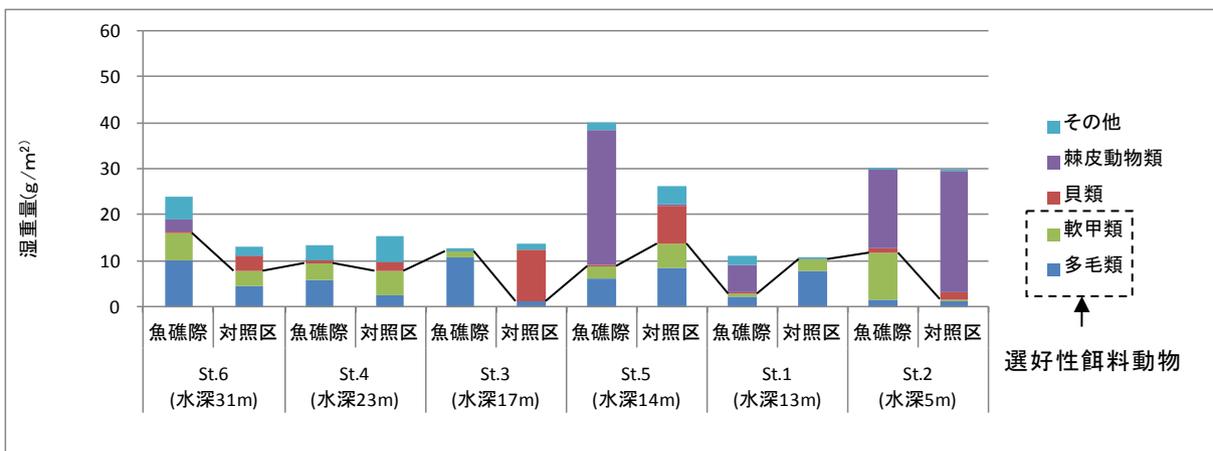


図 19 地点別の動物群別底生生物平均湿重量

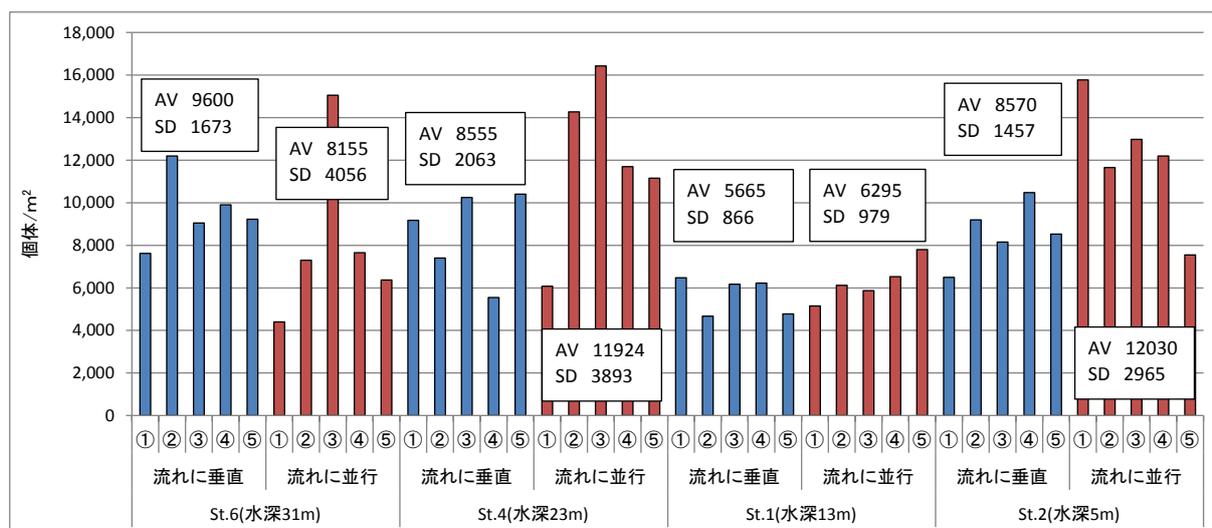
(2) 付着生物調査

① 個体数

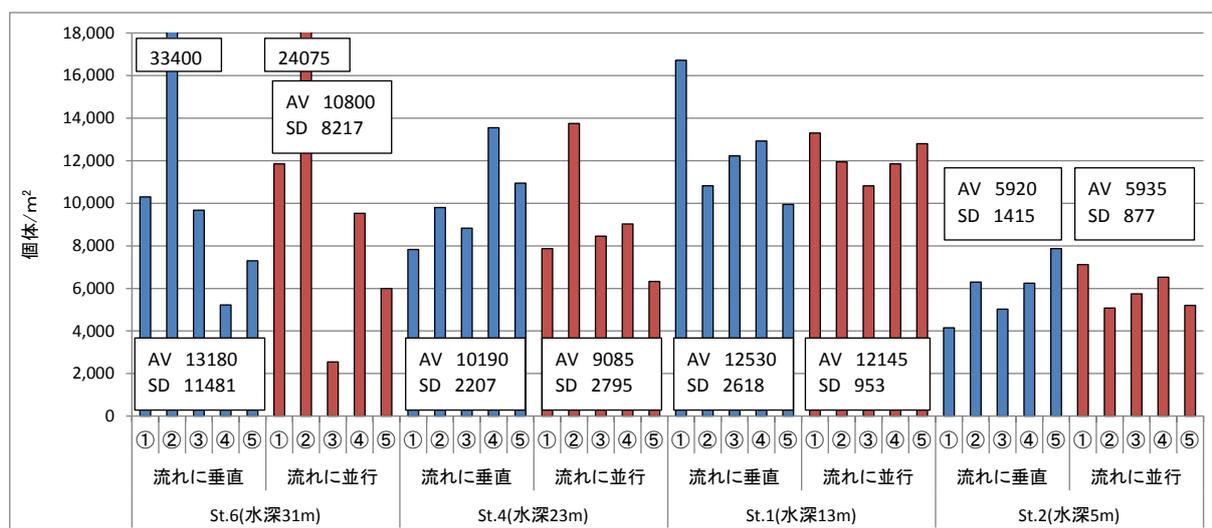
a 標本別個体数

- ・同一箇所で採集した5検体の標準偏差は、大きいものでは平均値と同等の値を示しており、バラツキはやや大きいといえる。
- ・流れの当たり方別に各標本の値のバラツキをみると、9月は流れに平行な面でバラツキが大きいですが、12月は流れの当たり方で標本値のバラツキの程度が異なることはなかった。

9月



12月



注) 流れに垂直：潮流に対して垂直な面で採集。流れに並行：潮流に対して並行な面で採集。

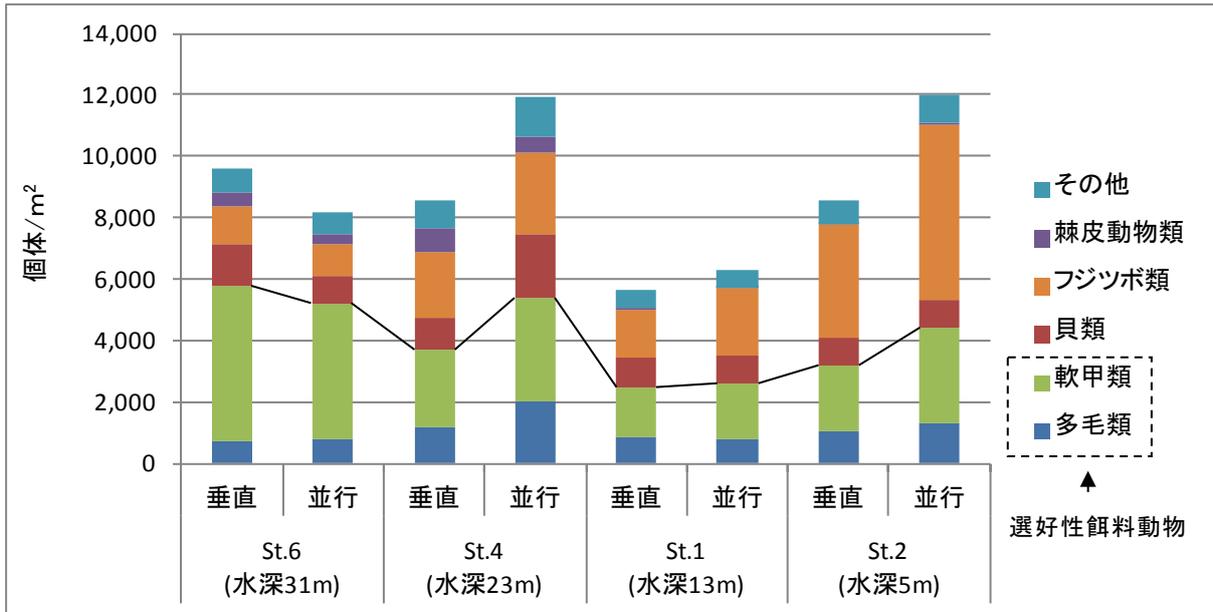
AV：平均、SD：標準偏差

図 20 標本別の付着生物個体数

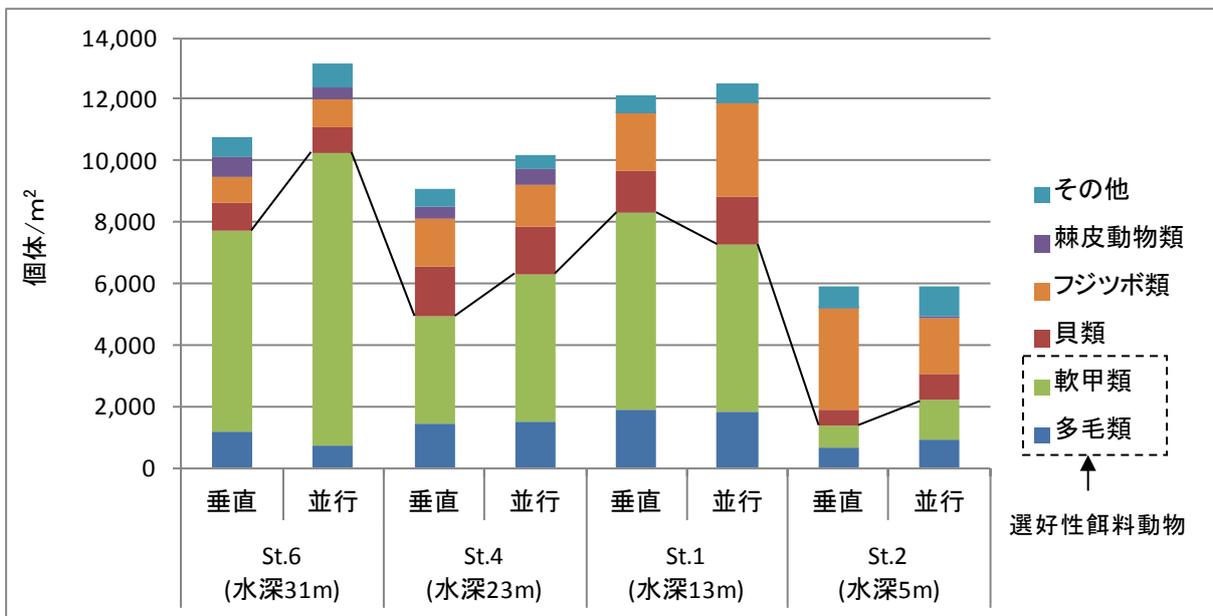
b 地点別個体数

- ・水深 20m以深の個体数は季節で大きく変動したが、20m以浅の変動幅は小さかった。
- ・9月と12月を通してみると、水深 20m以深の個体数が 20m以浅よりやや多かった。
- ・流れとの関係では、流れに平行な面で個体数がやや多かった。
- ・選好性餌料動物の占める割合は、20m以深が 1/2 以上であるのに対し、20m以浅では 1/2 以下の地点が多かった。

9月



12月



注) 垂直：潮流に対して垂直な面で採集。並行：潮流に対して並行な面で採集。

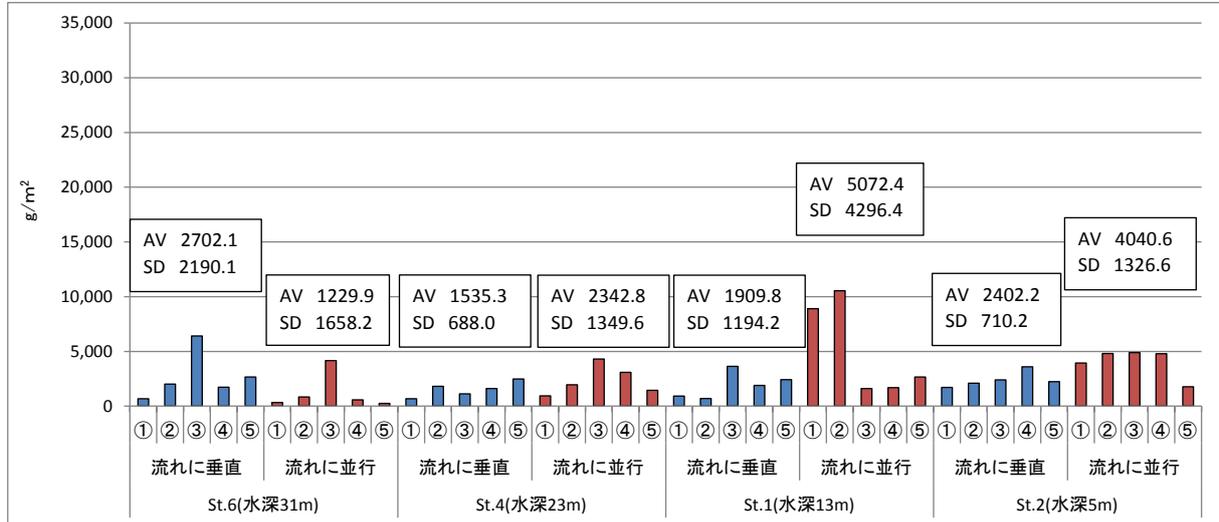
図 21 地点別の付着生物平均個体数

② 重量

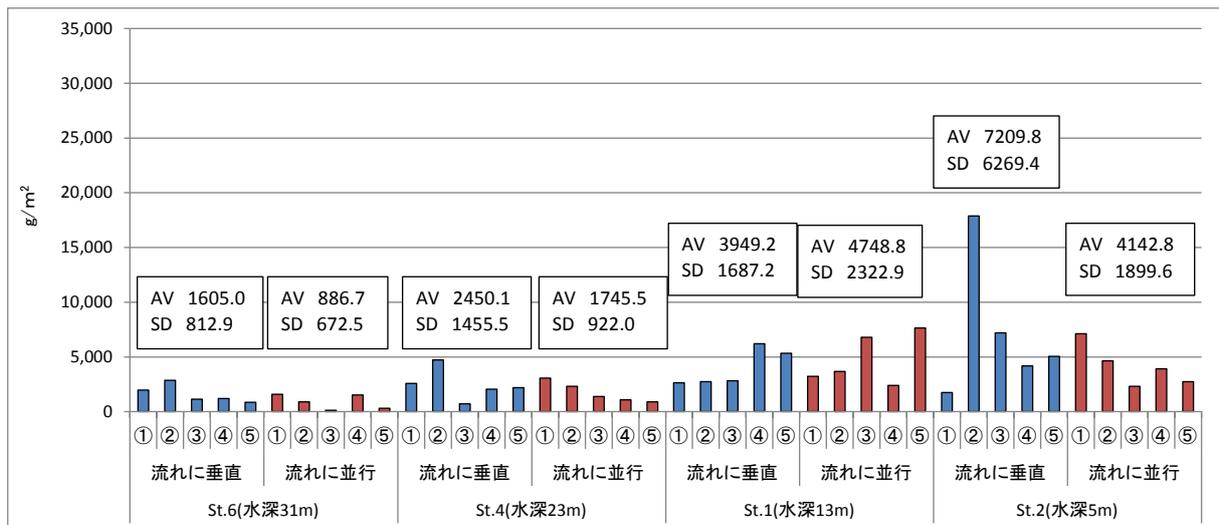
a 標本別重量

- ・各地点の標準偏差をみると、大きなものでは平均値の1.1~1.3倍に及んでおり、重量のバラツキは大きかった。

9月



12月



注) 流れに垂直：潮流に対して垂直な面で採集。流れに並行：潮流に対して並行な面で採集。

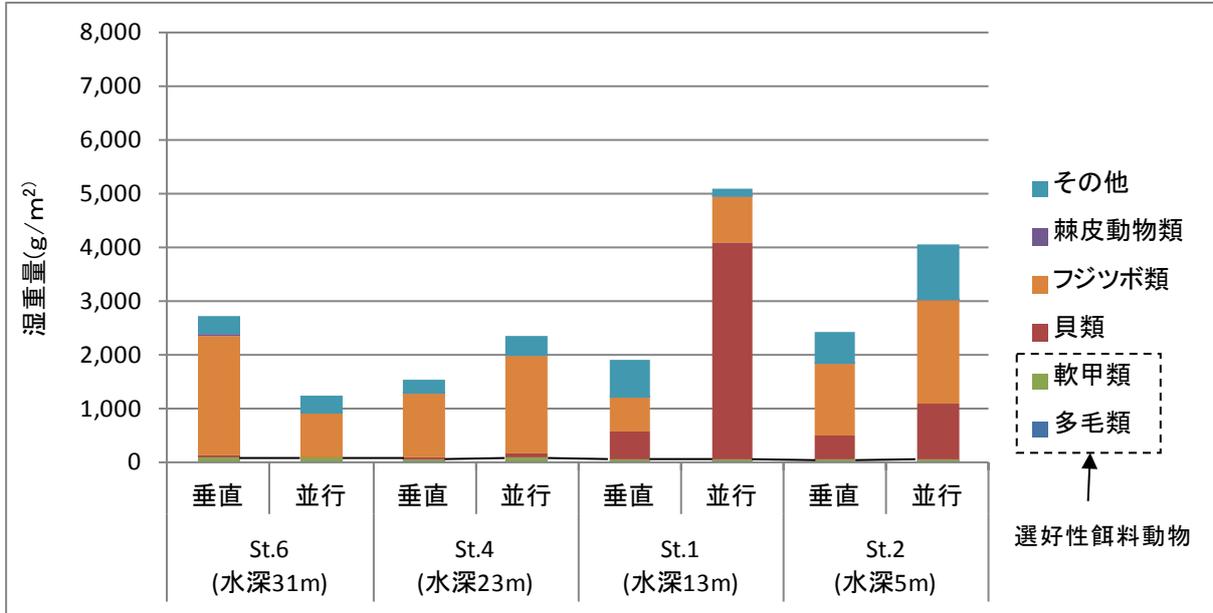
AV：平均、SD：標準偏差

図 22 標本別の付着生物重量

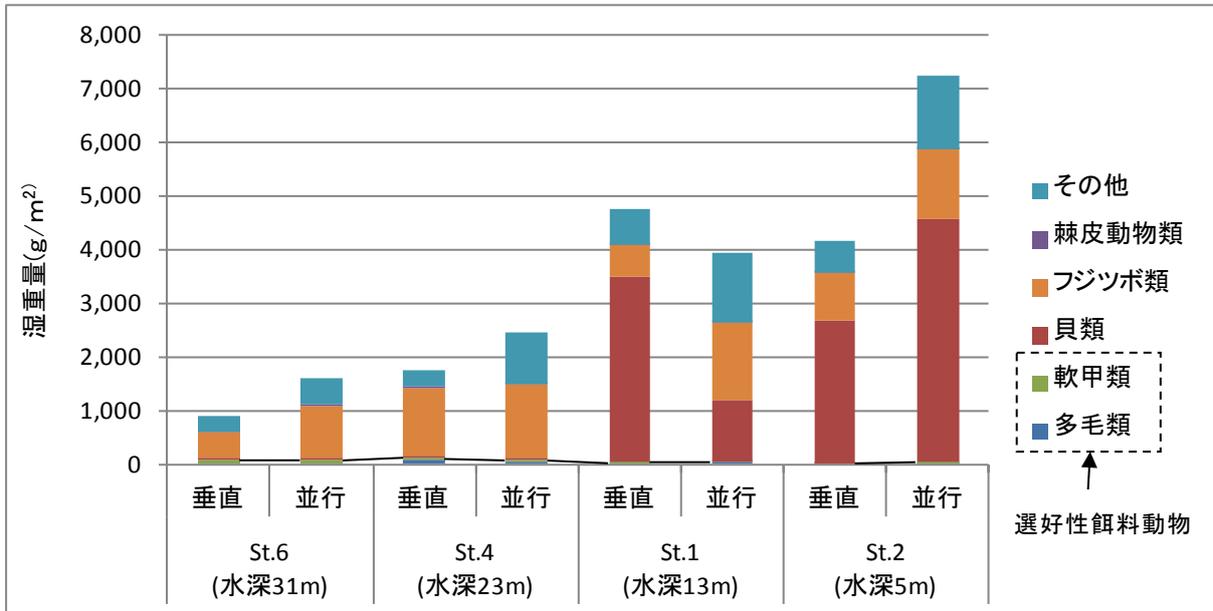
b 地点別重量

- ・水深による差が明確に現れており、水深 20m 以浅の重量は 20m 以深より多かった。
- ・水深 20m 以浅の主な生物は貝類とフジツボ類、20m 以深はフジツボ類であった。
- ・流れとの関係では、流れに平行な面で多い傾向がみられた。

9 月



12 月



注) 垂直：潮流に対して垂直な面で採集。並行：潮流に対して並行な面で採集。

図 23 地点別の付着生物平均湿重量

(3) 葉上動物調査

① 標本別個体数

・各藻場における葉上動物の標準偏差を平均値との対比で見ると、ガラモ場及びアラメ場が平均値の30~70%、アマモ場は50%であった。

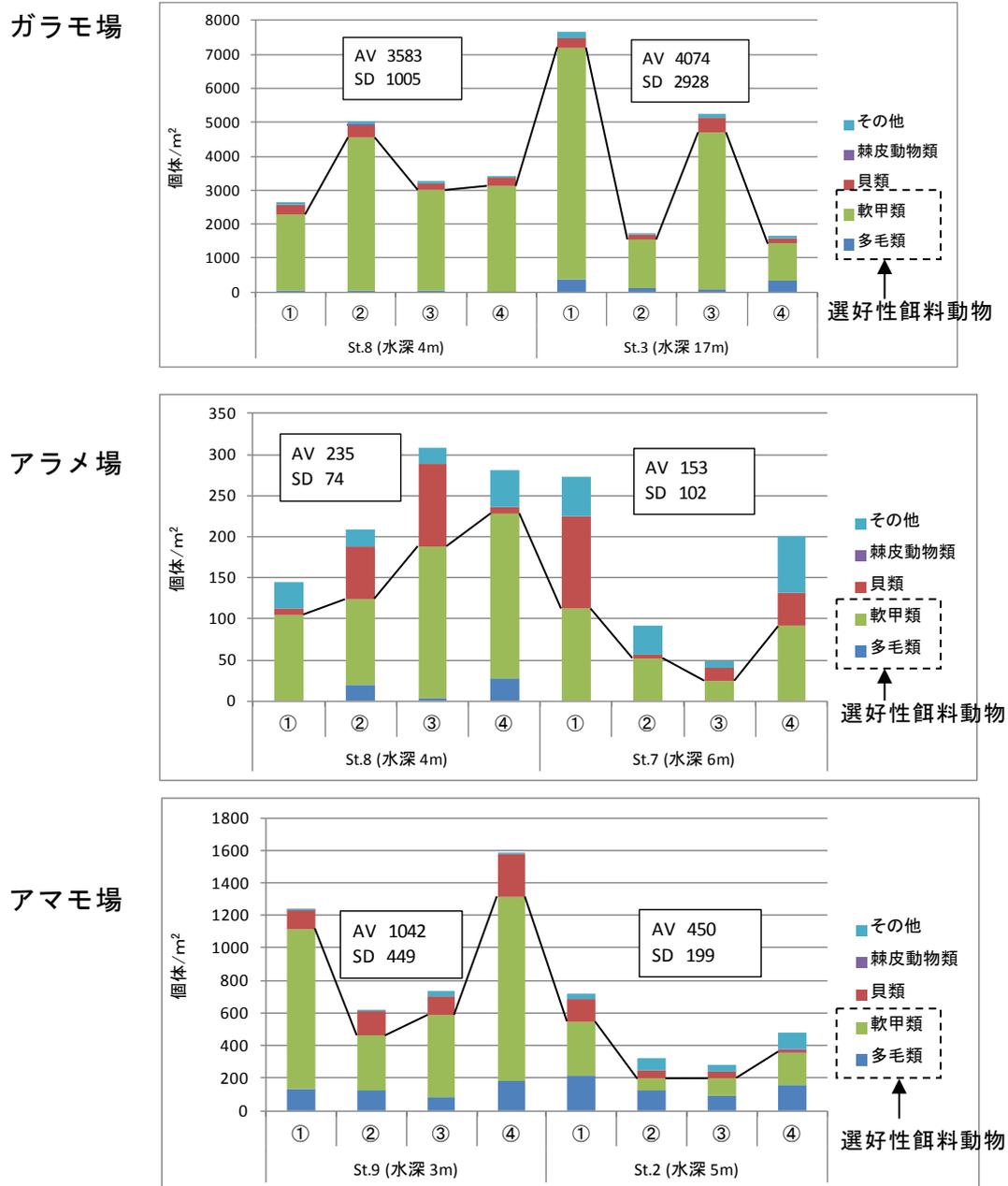


図 24 標本別の葉上動物個体数

② 標本別重量

・各藻場における葉上動物重量の標準偏差は、ガラモ場が平均値の75%、アラメ場が70%、アマモ場が50%であり、アマモ場における葉上動物の重量がバラツキが小さかった。

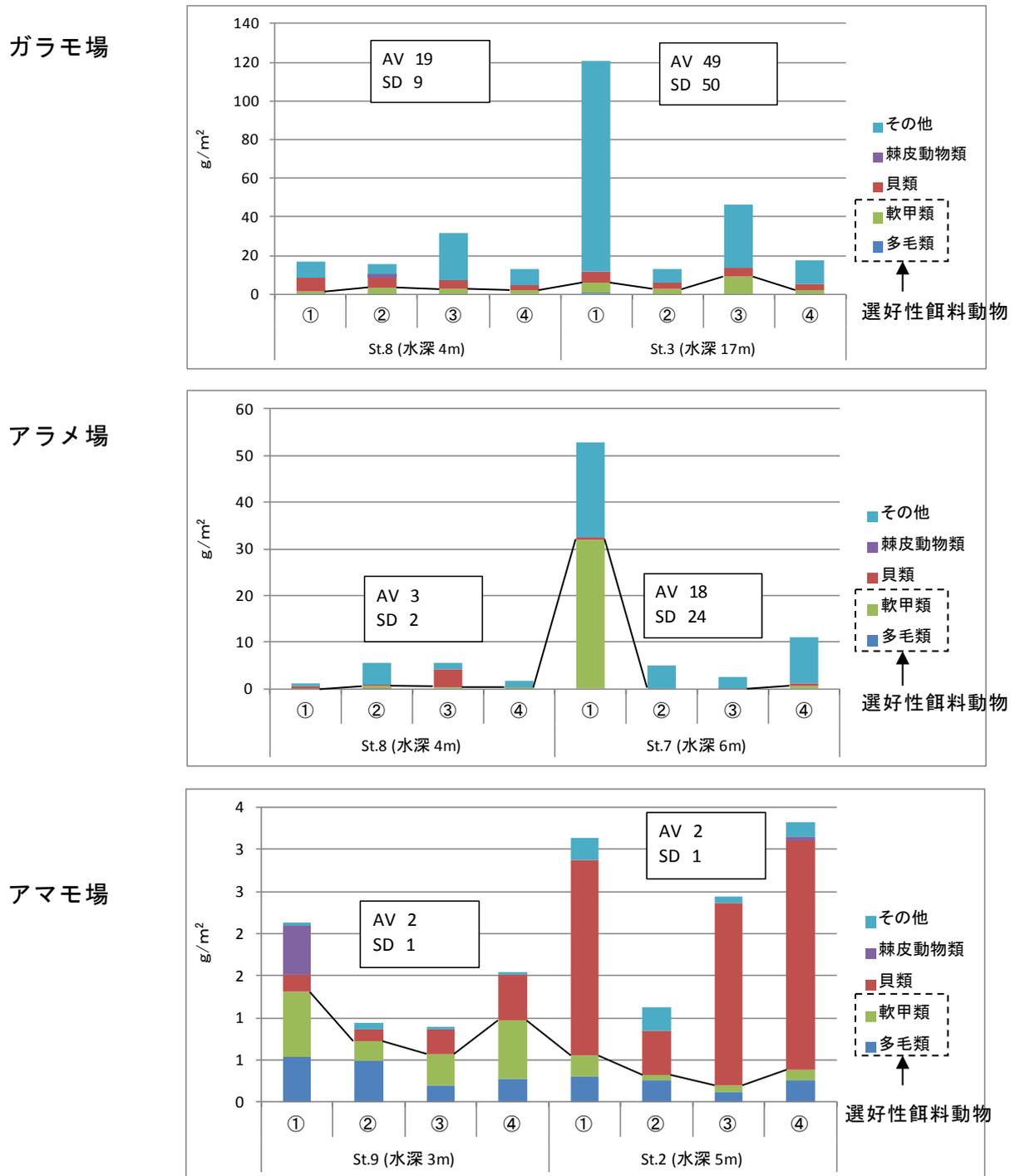


図 25 標本別の葉上動物重量

③ 藻場タイプ別個体数

- ・葉上動物（選好性餌料動物）の個体数はガラモ場が突出し、以下アマモ場、アラメ場の順であった。
- ・どの藻場においても、個体数の大半を軟甲類が占めていた。

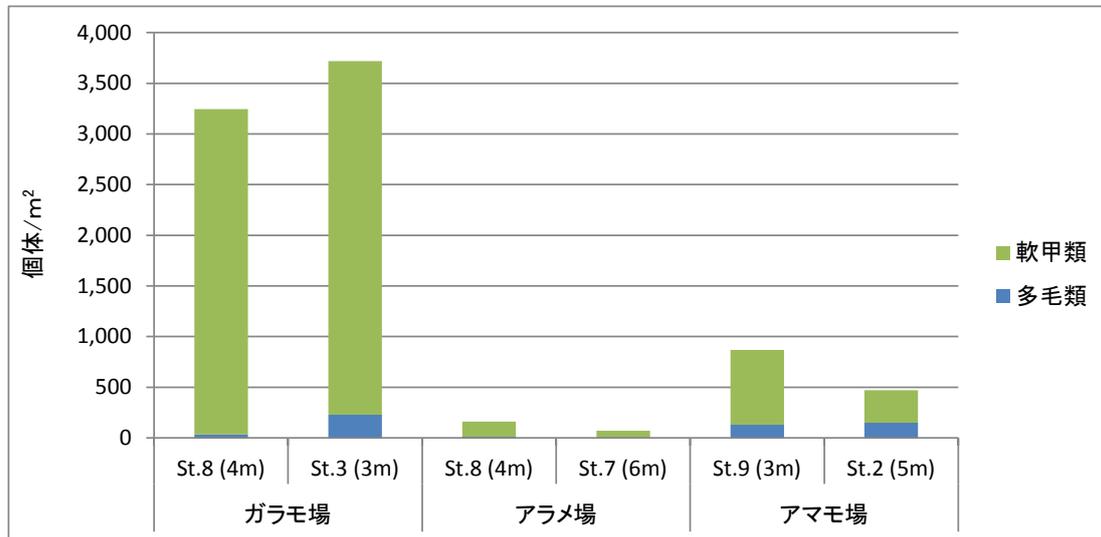


図 26 藻場タイプ別の葉上動物（選好性餌料動物）個体数

④ 藻場タイプ別重量

- ・葉上動物（選好性餌料動物）の重量は、ガラモ場とアラメ場は同等で、アマモ場はこれらの藻場に比べるとかなり少なかった。

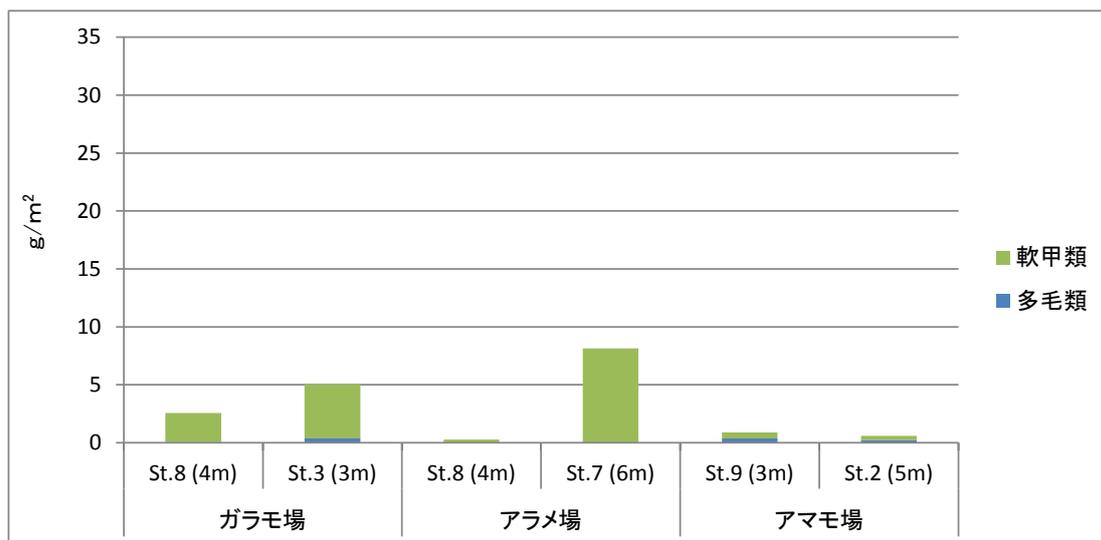


図 27 藻場タイプ別の葉上動物（選好性餌料動物）重量

3 既往知見と現地調査結果の比較

(1) 底生生物

- ・日本海西区における現地調査の平均値は、既往知見の標本数が多い水深 30m 以深についてみると、既往知見の偏差内に収まった。
- ・瀬戸内海を既往知見数の多い水深 20m 以浅についてみると、現地調査の平均値は既往知見の偏差内に収まった。
- ・全データの平均値と二次平均値を比較すると 4 箇所のうち、3 箇所二次平均により既往知見と現地調査の平均値の差が縮まった（表 6）。

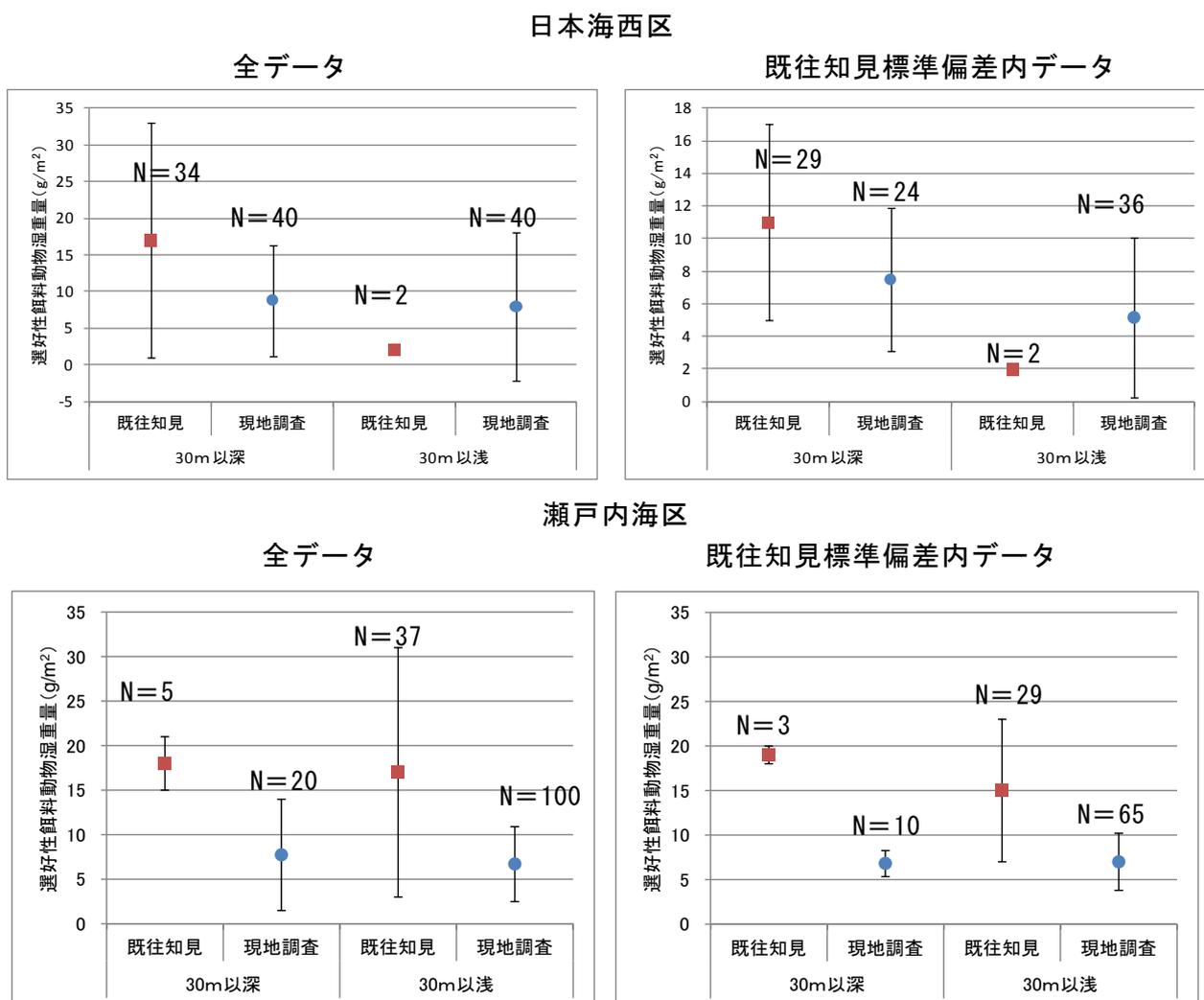


図 28 底生生物の重量

表 6 既往知見と現地調査結果の比較（底生生物）

単位: g/m^2

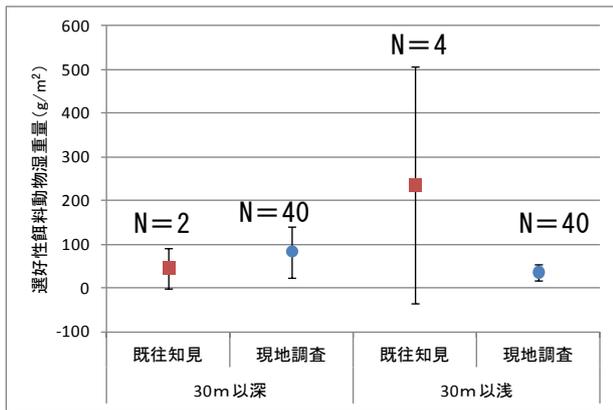
海域	水深	既往知見と現地調査の平均値の差		
		全データ	二次平均	差の縮小
日本海西 (油谷)	30m>	6.8	3.5	○
	30m<	9.0	3.2	○
瀬戸内海 (家島)	20m>	10.3	8.0	○
	20m<	10.3	12.2	×

(2) 付着生物

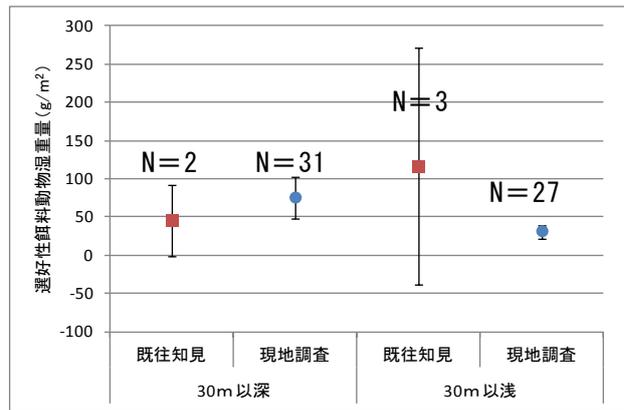
- ・ 現地調査の平均値は日本海西区、瀬戸内海区とも既往知見の標準偏差内に収まった。
- ・ 全データの平均値と二次平均値を比較すると、3箇所全てで二次平均により既往知見と現地調査の平均値の差が縮まった。

日本海西区

全データ

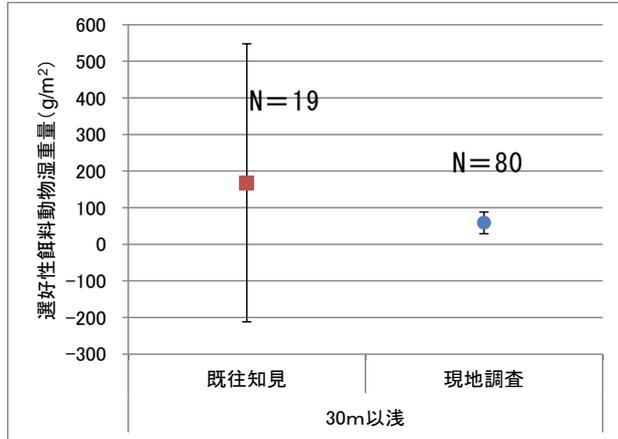


既往知見標準偏差内データ



瀬戸内海区

全データ



既往知見標準偏差内データ

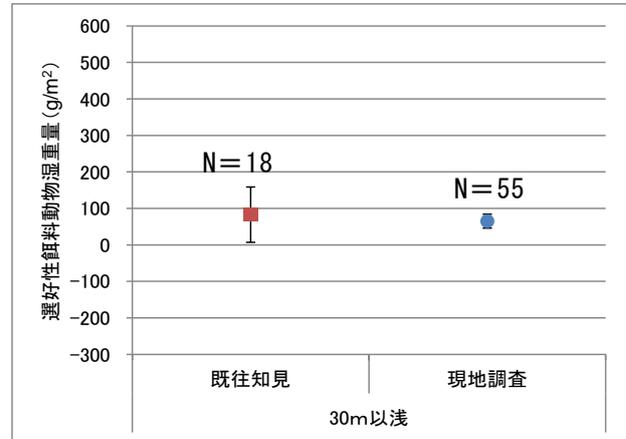


図 29 付着生物の重量

表 7 既往知見と現地調査結果の比較 (付着生物)

単位: g/m²

海域	水深	既往知見と現地調査の平均値の差		
		全データ	二次平均	差の縮小
日本海西 (油谷)	30m>	199.2	85.0	○
	30m<	37.9	30.2	○
瀬戸内海 (家島)	20m>	109.3	18.1	○

(3) 葉上動物

- ・日本海西区において、現地調査の平均値が既往知見の標準偏差のなかに収まったのは、ガラモ場のみであった。
- ・アラメ場は全データで比較すると現地調査の平均値が既往知見の標準偏差内に収まったが、二次平均で既往知見の偏差が大幅に縮小したことを受け、現地調査と平均値が既往知見の偏差から外れてしまった。
- ・全データの平均値と二次平均値を比較すると6箇所のうち、5箇所二次平均により既往知見と現地調査の平均値の差が縮まった（表8）。

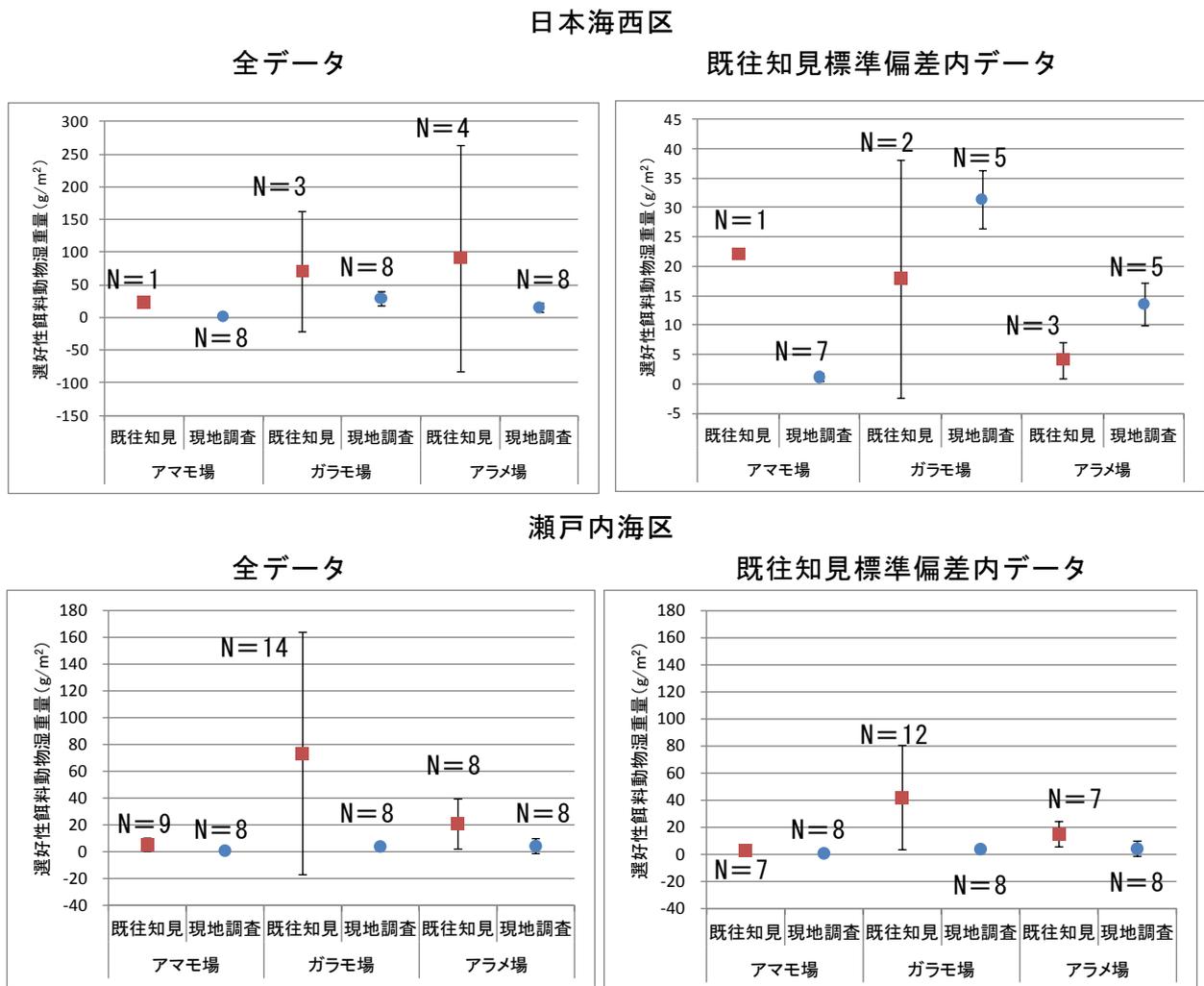


図30 葉上動物の重量

表8 既往知見と現地調査結果の比較（葉上動物）

単位: g/m²

海域	藻場	既往知見と現地調査の平均値の差		
		全データ	二次平均	差の縮小
日本海西 (油谷)	アマモ場	20.5	21.0	×
	ガラモ場	41.0	13.5	○
	アラメ場	74.9	9.5	○
瀬戸内海 (家島)	アマモ場	4.8	2.1	○
	ガラモ場	88.6	38.2	○
	アラメ場	13.1	10.7	○

f 成果と今後の課題

(1) 既往知見整理

- ・底生生物 194 件、付着生物 145 件、葉上動物 80 件の知見を収集し、海区毎に現存量の平均値と標準偏差を求めた。
- ・瀬戸内海では比較的多くの事例を収集することができた反面、外海域の事例、とりわけ太平洋区の事例が少なかった。
- ・餌料生物の原単位は水域の平均的な値である必要があり、その平均値には精度が求められる。平均値の信頼性は標本数が増すにつれて向上するため、今回十分なデータを収集できなかった水域（海区）については、更なるデータの収集が必要である。
- ・次年度はマスタープランのモニタリングデータや魚礁メーカーが独自に行った効果計測のデータ等を収集し、データの蓄積を図ることとする。
- ・文献調査で得られた成果を比較的標本数が多かった海区に関し述べると、底生生物の現存量は瀬戸内海で多く、このことは瀬戸内海の生物生産性が世界有数であることを考えると納得できるものであった。
- ・付着生物に関しては、主要付着生物の種類によって現存量が大きく異なり、なかでもカキ類の有無が大きく影響することが分かった。カキ類が優占する付着型とそうでない付着型でそれぞれ原単位を求め、適当な海域への当てはめを行うことが望ましい。
- ・葉上動物の現存量は、ガラモ場、アラメ場、アマモ場の順で多い傾向が見られた。海藻の形状を考えるとほぼ予想通りの結果であり、収集事例の平均値は一定の信頼性を有すると考えられた。

(2) 現地調査結果

- ・日本海の西長門及び瀬戸内家島で採集された各種餌料生物現存量の平均値は表 9～表 11 に示すとおりである。
- ・各生物とも標本の値はある程度ばらつき、平均値の 90%信頼区間にはかなりの幅がみられた。標本の採取箇所はごく近接していることから、今回の調査結果から餌料生物の分布が決して一様でないことが示唆される。
- ・統計上の信頼性を増すため、一定量以上の標本数が必要なことは言うまでもないが、このような分布様式の生物に対して、むやみに標本数を増やすことも費用対効果の面で問題がある。
- ・特に今回の現地調査は地理的に限られた範囲の一定の環境条件の下で行われていることから、今回収集したデータに関して言えば、平均値を調査海域の原単位とすることで大きな問題はないと思われる。
- ・ただし、生物生産は季節変動を伴うのが常であり、実際、本調査においてもそうであった（図 31）。次年度は、今回、調査を行っていない季節を補完し、四季のデータを揃え、原単位の精度を向上させることとする。

- ・標本中に出現した大型個体の扱いをどうするかも悩ましいが重要な問題である。大型のウニ、ナマコ、貝類等は1個体でも存在すると他の標本とはかけ離れた大きな値となる。これらの大型生物を補食する魚類は少ないが、全く利用されないわけではない。
- ・特別大きな生物は個体毎に重量を測定し、データの利用局面に応じて取捨できる態勢も必要かと思われる。例えば、増殖場での稚魚の成長、生残を検討する際には、これらの大型生物は除外し、大型魚種も含めた魚体重の増加を便益項目として計測する際には計上する。
- ・稚魚餌料として利用されることの多い葉上動物について、今回の調査結果から偶来性の大型種を除くと90%信頼区間はかなり狭まり、すっきりした(表12)。

表9 底生生物現存量の平均値及び90%信頼区間

単位:g/m²

調査海域	水深		標本数	平均値	平均値の90%信頼区間	バラツキの原因生物
山口県外海	30m以下	夏	10	14.9	0 - 37	
		冬	10	11.8	0 - 30	
		2季計	20	13.3	0 - 33	
	30m以上	夏	10	18.8	0 - 43	
		冬	10	19.6	0 - 39	
		2季計	20	19.2	0 - 39	
家島	20m以下	夏	20	6.6	0 - 14	
		冬	20	23.4	0 - 95	カニ、ウニ
		2季計	40	15.0	0 - 67	
	20m以上	夏	10	27.3	0 - 152	ウニ
		冬	10	18.7	7 - 31	
		2季計	20	23.0	0 - 110	

表10 付着生物現存量の平均値及び90%信頼区間

単位:g/m²

調査海域	水深	季節	標本数	平均値	平均値の90%信頼区間	バラツキの原因生物
山口県外海	30m以下	夏	20	1,740	210 - 3,270	貝、フジツボ
		冬	20	1,830	0 - 5,321	貝、フジツボ
		2季計	40	1,785	0 - 4,531	
	30m以上	夏	20	9,449	0 - 23,200	貝、フジツボ
		冬	20	6,653	291 - 13,015	貝、ホヤ
		2季計	40	8,051	0 - 18,882	
家島	20m以下	夏	20	3,356	0 - 7,514	貝、フジツボ
		冬	20	5,012	0 - 10,858	貝、ホヤ
		2季計	40	4,184	0 - 9,380	
	20m以上	夏	20	1,953	0 - 4,532	フジツボ
		冬	20	1,671	0 - 3,466	フジツボ、ホヤ
		2季計	40	1,812	0 - 4,018	

表11 葉上動物現存量の平均値及び90%信頼区間

単位:g/m²

調査海域	藻場タイプ	標本数	平均値	平均値の90%信頼区間	バラツキの原因生物
山口県外海	ガラモ場	8	95.4	40 - 151	
	アラメ場	8	69.4	1 - 137	
	アマモ場	8	36.2	16 - 56	
家島	ガラモ場	8	34.1	0 - 95	苔虫類
	アラメ場	8	10.6	0 - 39	ヨコエビ類
	アマモ場	8	21.6	0 - 109	イカ卵

表 12 偶来生物除外した場合の平均値及び 90%信頼区間
単位: g/m²

調査海域	藻場タイプ	標本数	平均値	平均値の90%信頼区間
山口県外海	ガラモ場	8	88.1	35 - 142
	アラメ場	8	52.6	11 - 94
	アマモ場	8	5.8	0 - 12
家島	ガラモ場	8	9.2	3 - 15
	アラメ場	8	9.3	0 - 38
	アマモ場	8	2.1	1 - 4

注) 偶来性の高いイカ卵や大型のウニ、ナマコ等を除外した。

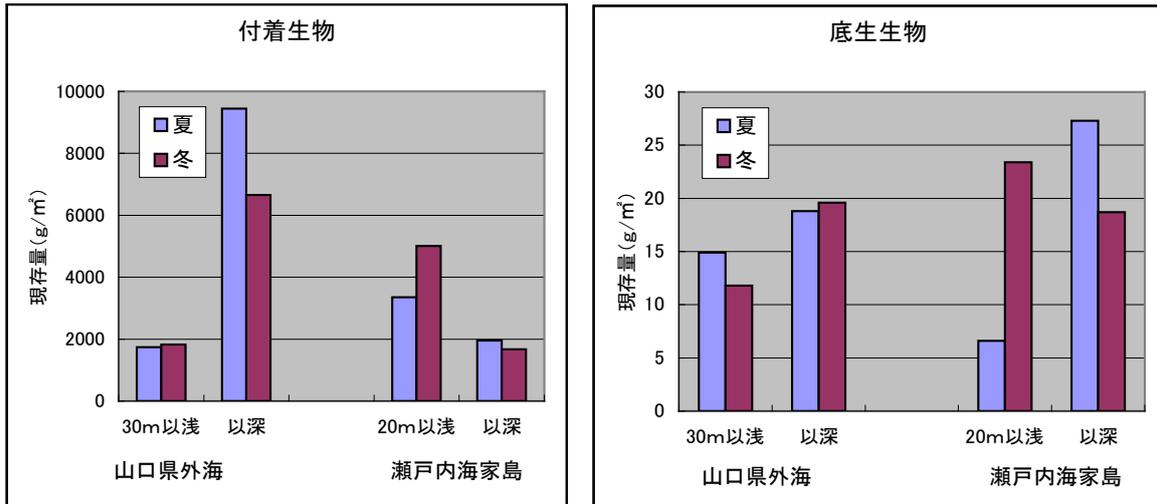


図 31 付着生物及び底生生物現存量の季節別現存量

資 料

表 13 既往知見と現地調査における底生生物量（選好性餌料動物）

日本海西区		現存量単位: g/m ²					
		標本数	平均	標準偏差	標本数	二次平均	二次標準偏差
30m以浅	既往知見	2	2.0	0.1	2	2.0	0.1
	現地調査	40	8.8	7.6	36	5.2	4.9
30m以深	既往知見	34	17.0	16.0	29	11.0	6.0
	現地調査	40	8.0	10.1	24	7.5	4.4

※ 二次平均：標準偏差の外にある計測値を除いた標本で再度求めた平均値

表 14 既往知見と現地調査における底生生物量（選好性餌料動物）

瀬戸内海区		現存量単位: g/m ²					
		標本数	平均	標準偏差	標本数	二次平均	二次標準偏差
30m以浅	既往知見	37	17.0	14.0	29	15.0	8.0
	現地調査	100	6.7	4.2	65	7.0	3.2
30m以深	既往知見	5	18.0	3.0	3	19.0	1.0
	現地調査	20	7.7	6.2	10	6.8	1.5

※ 二次平均：標準偏差の外にある計測値を除いた標本で再度求めた平均値

表 15 既往知見と現地調査における付着生物量（選好性餌料動物）

日本海西区		現存量単位: g/m ²					
		標本数	平均	標準偏差	標本数	二次平均	二次標準偏差
30m以浅	既往知見	4	236.0	271.0	3	116.0	155.0
	現地調査	40	36.2	18.7	27	31.0	8.6
30m以深	既往知見	2	45.0	47.0	2	45.0	47.0
	現地調査	40	82.9	57.9	31	75.2	26.7

※ 二次平均：標準偏差の外にある計測値を除いた標本で再度求めた平均値

表 16 既往知見と現地調査における付着生物量（選好性餌料動物）

瀬戸内海区		現存量単位: g/m ²					
		標本数	平均	標準偏差	標本数	二次平均	二次標準偏差
30m以浅	既往知見	19	168.0	380.0	18	83.0	76.0
	現地調査	80	58.7	29.7	55	64.9	19.2

※ 二次平均：標準偏差の外にある計測値を除いた標本で再度求めた平均値

表 17 既往知見と現地調査における葉上動物量（選好性餌料動物）

日本海西区

現存量単位: g/m²

		標本数	平均	標準偏差	標本数	二次平均	二次標準偏差
アマモ場	既往知見	1	22.2	-	1	22.2	-
	現地調査	8	1.7	1.4	7	1.2	0.7
ガラモ場	既往知見	3	70.6	92.4	2	17.9	20.2
	現地調査	8	29.6	11.1	5	31.4	5.0
アラメ場	既往知見	4	91.0	173.9	3	4.1	3.1
	現地調査	8	16.1	6.6	5	13.6	3.6

※ 二次平均：標準偏差の外にある計測値を除いた標本で再度求めた平均値

表 18 既往知見と現地調査における葉上動物量（選好性餌料動物）

瀬戸内海区

現存量単位: g/m²

		標本数	平均	標準偏差	標本数	二次平均	二次標準偏差
アマモ場	既往知見	9	5.2	4.9	7	2.9	1.4
	現地調査	8	0.8	0.2	8	0.8	0.2
ガラモ場	既往知見	14	73.3	90.4	12	42.0	38.5
	現地調査	8	3.8	1.8	8	3.8	1.8
アラメ場	既往知見	8	20.7	18.7	7	14.9	9.3
	現地調査	8	4.2	5.6	8	4.2	5.6

※ 二次平均：標準偏差の外にある計測値を除いた標本で再度求めた平均値