

## 遮水機能の解除前における北海岸前の海域での生態系（アマモ場及びガラモ場） の調査結果（その1 アマモ場）

遮水機能の解除に伴う生態系への影響を把握するため、遮水機能の解除の前後の生態系の状況を調査することとしている。具体的には、周辺環境モニタリングの生態系モニタリングとして、遮水機能の解除の前後のアマモ場及びガラモ場の現存量、繁茂状況等の調査を実施することとしている。

今回は、遮水機能の解除前の令和3年6月28日から30日に実施したアマモ場の調査の結果について、別紙のとおり報告する。

今後は、遮水機能の解除前のガラモ場の調査を令和4年1月（6月15日の調査実施計画では2月となっていたが、若干早めて実施する。）に、遮水機能の解除後のアマモ場の調査を令和4年6月に、ガラモ場の調査を令和5年1月に実施する予定であり、これらの調査結果を比較し、遮水機能の解除による北海岸前の海域の生態系への影響を報告する。

令和3年12月22日

## 令和3年度豊島藻場（アマモ場）調査結果

豊島廃棄物等処理事業において、遮水機能の解除に伴う影響を把握するため、豊島における周辺環境モニタリングの生態系モニタリングとして、豊島処分地北側海岸のアマモ場の現存量及びアマモの繁茂状況等の調査を実施した。

今回の調査結果と平成28年度調査との比較では豊島処分地北側海岸の水質環境及び底質環境に大きな変化は確認されず、アマモの株密度及び葉条長は増大していた。アマモ場面積は前回調査時より減少していたが、概ね過去調査の範囲内で推移していた。アマモ葉上生物は、付着動物及び付着珪藻は総種類数及び個体数が増加していた。出現魚類調査では、メバル、モンゴウイカ、マダイなど多くの魚介類を採捕できた。これらのことから、豊島処分地北側海岸のアマモ場は、生物多様性が確保され、健全な状態のアマモ場を形成していることが分かった。

また、令和4年1月にガラモ場の調査を実施する予定となっている。

### 1 方法

#### (1) 調査日及び調査内容

令和3年6月28日： 水・底質環境調査、アマモ調査、葉上付着生物調査（旧豊島中学校及び神子ヶ浜）、出現魚類調査（カゴ網投入）

6月29日： 水・底質環境調査、アマモ調査、葉上付着生物調査（北海岸3測線）、出現魚類調査（建網投入）

6月30日： アマモ現存量調査、出現魚類調査（カゴ網・建網回収）

#### (2) 調査点

豊島処分地北海岸沖（DE測線、FG測線、I測線）、旧豊島中学校地先、神子ヶ浜地先の計5調査点に、「豊島における環境計測及び周辺環境モニタリング調査マニュアル」に基づき、陸側から沖側に向かって10mの調査ラインを設定し、この調査ライン上に5ヶ所の測点を設けた。

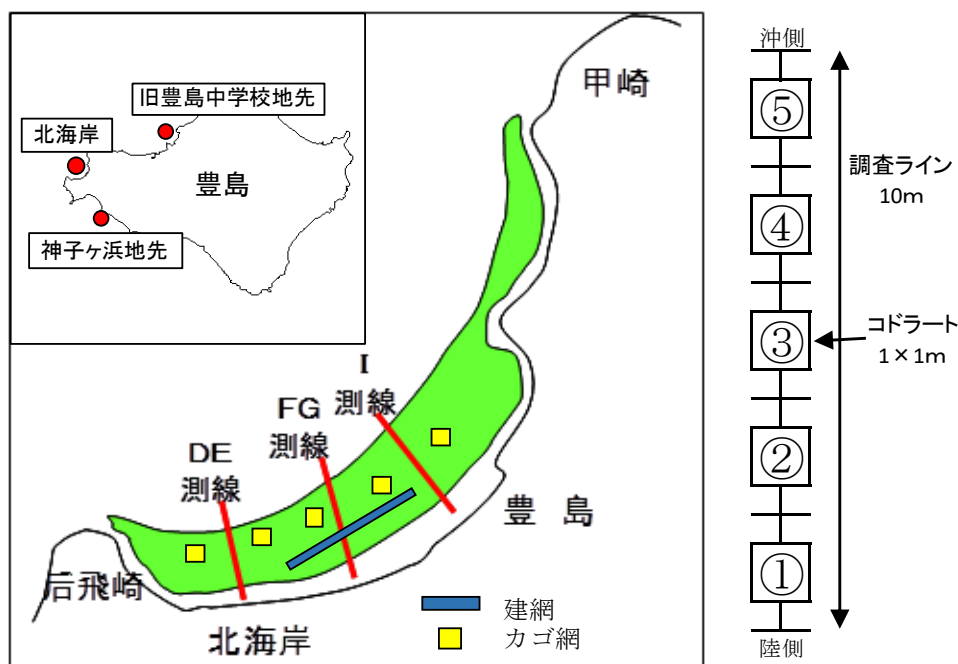


図1 調査点

### (3) 調査方法

- ① 水質環境調査：水質は各測線の測点③付近において、表層水温、表層塩分、水深、透明度及び栄養塩類（T-N、T-P、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、 $\text{PO}_4\text{-P}$ ）を測定した。
- ② 底質環境調査：底質は測点③において、スキューバ潜水により採泥し、間隙水中の栄養塩類（T-N、T-P、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、 $\text{PO}_4\text{-P}$ ）及び底泥とアマモ藻体のT-N、T-Pを測定した。
- ③ アマモ調査：アマモの生育密度は各測点で1.0×1.0mのコドラート内の株数をスキューバ潜水により計数した。アマモ葉条長は、測点③で任意の30株について測定した。また、調査測線に沿って水中写真を撮影した。
- ④ 葉上付着生物：
  - a) 葉上付着動物：各測点で0.5m×0.5mのコドラート内のアマモを採取し、アマモ葉体に付着している動物の種類及び個体数を測定した。
  - b) 葉上付着珪藻類：各測点でアマモを2株ずつ採取し、アマモ葉体に付着している珪藻類の種類及び個体数を測定した。
- ⑤ アマモ現存量調査：豊島北海岸においてアマモ場の縁辺部を潜水士の指示に従い船舶で移動しながら、アマモの生育範囲を決めるのに必要な地点についてGPSで測定した。GPSの測定結果からアマモ場の現存量を算出し、北海岸の図面上にGPS測定地点及びアマモ場範囲を記載した。
- ⑥ 出現魚類調査：豊島北海岸のアマモ場における出現魚類を、建網（長さ60m、幅1.2m、網目6節（約3cm））1張、カゴ網（1辺0.5×0.5×1.0m、網目16節（約1.5cm））5個を用いて漁獲した。漁獲物は種類を同定し、個体数、全長及び重量を測定した。

## 2 調査結果

### (1) 水質環境調査

水質環境調査結果を表1及び図2に示した。水温は22.0～23.1℃、塩分は30.91～31.22であった。透明度は、各調査点ともにアマモがかなり密生していたため、白色板が海底まで届かず、アマモ群落の上部までの値とした。栄養塩類はT-Nが0.12～0.15mg/L、T-Pが0.023～0.027mg/L、NH<sub>4</sub>-Nが0.01mg/L、NO<sub>2</sub>-Nが<0.01mg/L、NO<sub>3</sub>-Nが<0.01～0.01mg/L、PO<sub>4</sub>-Pが0.011～0.013mg/Lで、調査点間において大きな差はなかった。また、前回調査の平成28年度の栄養塩濃度を比較すると、全調査点でT-N及びNO<sub>3</sub>-Nが減少していた。

表1 水質環境調査結果

項目	DE測線	FG測線	I 測線	旧豊島中学校	神子ヶ浜
調査日	6月29日	6月29日	6月29日	6月28日	6月28日
採水時刻	8:55	9:50	10:40	10:15	9:03
水温(℃)	22.3	22.6	23.1	22.5	22.0
塩分(PSU)	31.14	31.22	31.01	30.91	31.13
実測水深(m)	4.5	4.6	4.2	4.5	5.0
透明度(m)	3.0*	2.5*	2.5*	3.0*	3.5*
T-N(mg/L)	0.13	0.15	0.14	0.12	0.14
T-P(mg/L)	0.023	0.027	0.027	0.027	0.024
NH <sub>4</sub> -N(mg/L)	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
NO <sub>2</sub> -N(mg/L)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
NO <sub>3</sub> -N(mg/L)	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	0.01
PO <sub>4</sub> -P(mg/L)	0.011	0.013	0.011	0.013	0.011

\* : アマモにより測定不能のため、アマモ上端までの透明度

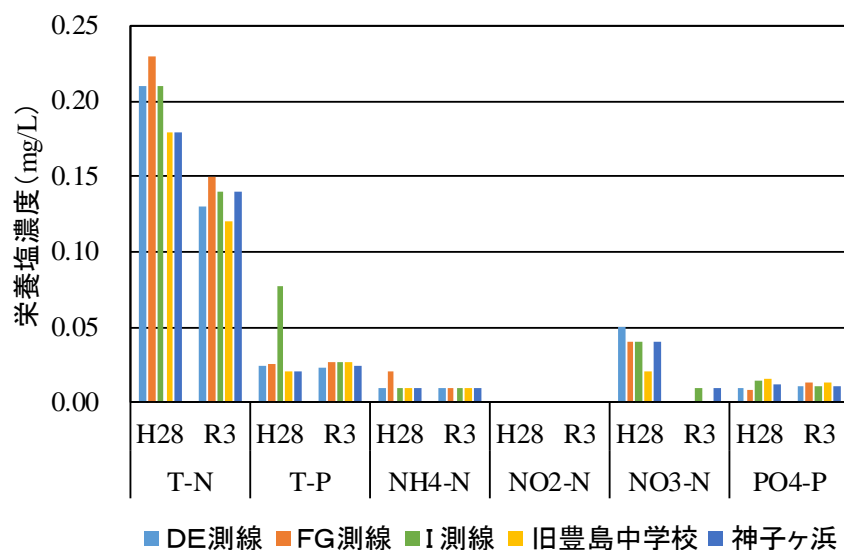


図2 表層水中の栄養塩類濃度の比較 (平成28年度及び令和3年度)

(2) 底質環境調査

間隙水中の栄養塩濃度調査結果を表2及び図3に示した。間隙水中の栄養塩濃度は、T-Nが4.0～5.7mg/L、T-Pが0.37～0.51mg/L、NH<sub>4</sub>-Nが0.46～1.2mg/L、NO<sub>2</sub>-Nが0.01mg/L、NO<sub>3</sub>-Nが<0.01～0.04mg/L、PO<sub>4</sub>-Pが0.076～0.16mg/Lであった。

表2 間隙水中の栄養塩濃度調査結果

(単位：mg/L)

項目	DE測線	FG測線	I 測線	旧豊島中学校	神子ヶ浜
T-N	4.9	4.3	4.0	5.5	5.7
T-P	0.46	0.37	0.48	0.51	0.48
NH <sub>4</sub> -N	0.66	0.56	0.46	0.78	1.2
NO <sub>2</sub> -N	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
NO <sub>3</sub> -N	0.04	0.02	<0.01	0.03	0.02
PO <sub>4</sub> -P	0.083	0.079	0.076	0.12	0.16

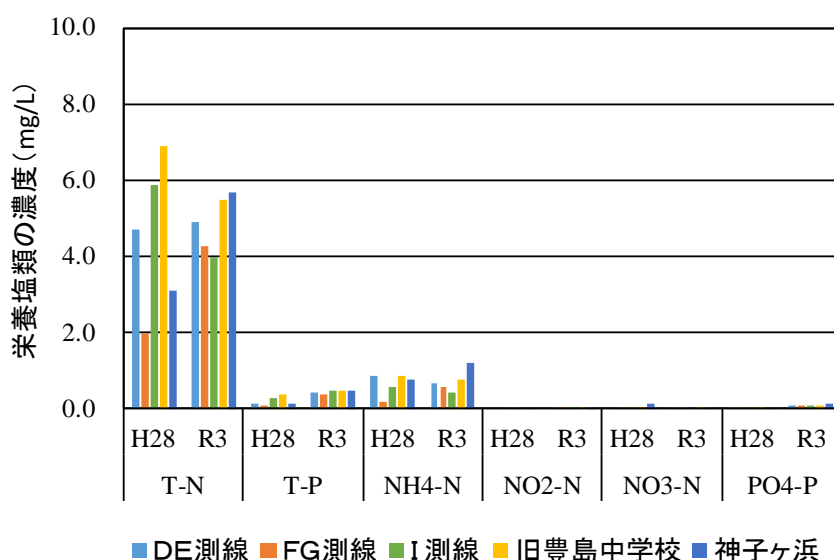


図3 間隙水中の栄養塩濃度の比較 (平成28年度及び令和3年度)

底泥中のT-N及びT-Pの調査結果を表3及び図4に示した。底泥中のT-Nは0.46～1.7mg/g・dry、T-Pは0.16～0.39mg/g・dryで、調査点によりバラつきが大きかった。

表3 底泥中のT-N及びT-P測定結果

(単位：mg/g・dry)

項目	DE測線	FG測線	I 測線	旧豊島中学校	神子ヶ浜
T-N	0.52	1.0	0.55	1.7	0.46
T-P	0.16	0.23	0.16	0.39	0.18

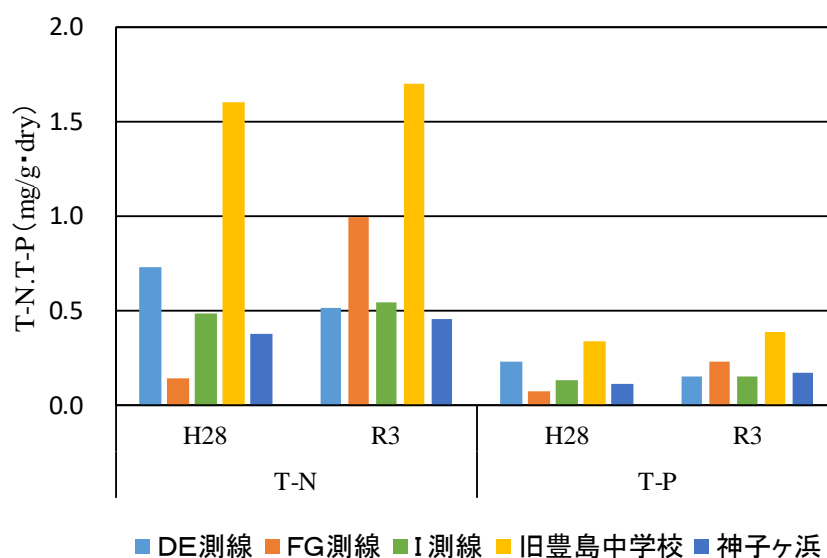


図4 底泥中のT-N及びT-Pの比較（平成28年度及び令和3年度）

アマモ葉体のT-N及びT-Pの調査結果を表4及び図5に示した。アマモ葉体のT-Nは1.2～1.5%（乾物）、T-Pが0.20～0.28%（乾物）で、調査点間において大きな差はなかった。

表4 アマモ葉体のT-N及びT-P測定結果

（単位：%（乾物））

項目	DE測線	FG測線	I 測線	旧豊島中学校	神子ヶ浜
T-N	1.5	1.5	1.2	1.5	1.5
T-P	0.21	0.24	0.20	0.28	0.25

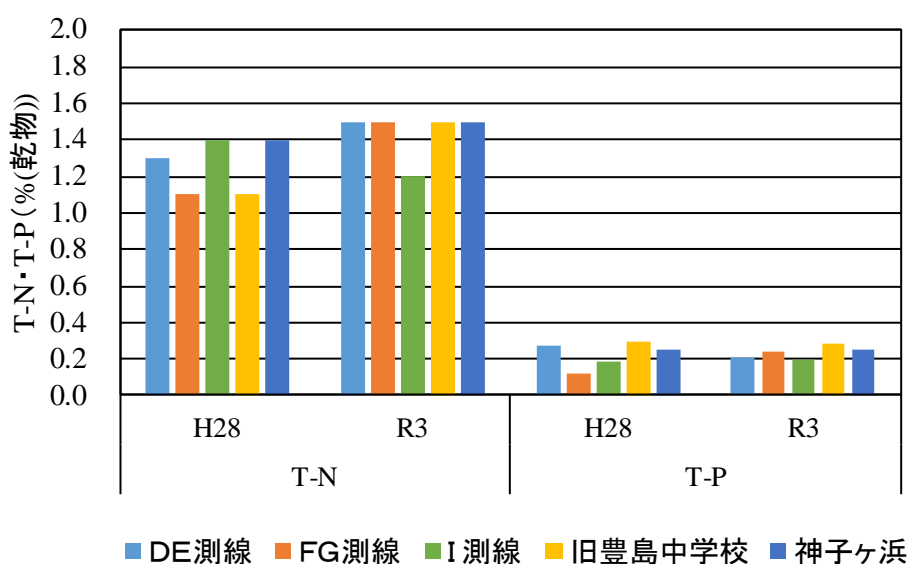


図5 アマモ葉体のT-N及びT-Pの比較（平成28年度及び令和3年度）

### (3) アマモ繁茂状況調査

アマモ生息密度及び葉条長を表5、6及び図6に示した。アマモの平均生息密度は72～203株/m<sup>2</sup>で、FG測線が203株/m<sup>2</sup>（164～256株/m<sup>2</sup>）で最も多く、神子ヶ浜地先が72株/m<sup>2</sup>（44～148株/m<sup>2</sup>）で最も少なかった。前回調査の平成28年度と同様に北海岸の3測線は対照区の旧豊島中学校地先及び神子ヶ浜地先より生息密度が高かった。

アマモの平均葉条長は、111～192cmで、DE測線が192cm（130～270cm）で最も長く、対照区の神子ヶ浜地先が111cm（63～141cm）で最も短かった。前回調査の平成28年度と比較すると全調査点で葉条長が長くなっていた。

表5 アマモ生息密度（株/m<sup>2</sup>）

	DE測線	FG測線	I 測線	旧豊島中学校	神子ヶ浜
測点①	136	192	104	98	68
測点②	188	184	132	72	148
測点③	200	164	124	84	50
測点④	140	256	180	100	44
測点⑤	120	220	124	112	50
平均	157	203	133	93	72

表6 アマモ葉条長

	DE測線	FG測線	I 測線	旧豊島中学校	神子ヶ浜
最大 (cm)	270	230	175	225	141
最小 (cm)	130	85	100	85	63
平均 (cm)	192	172	146	172	111

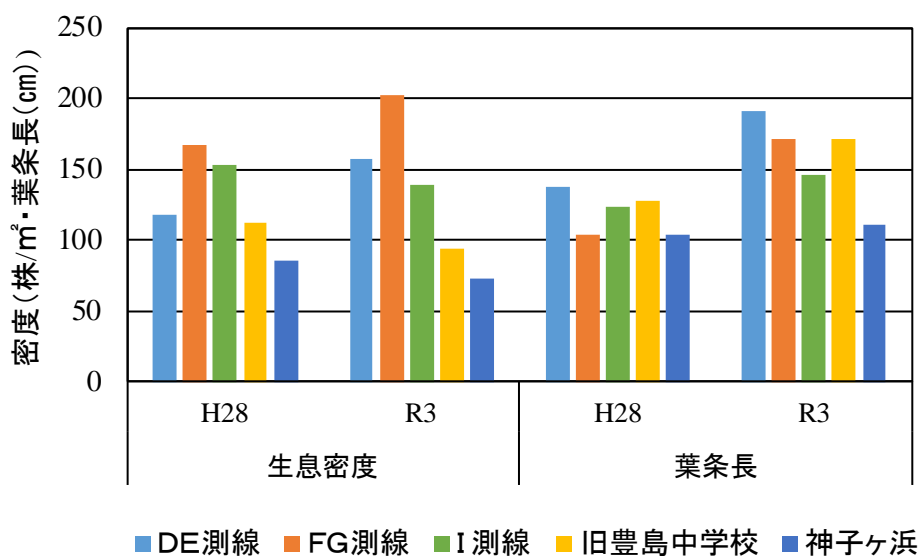


図6 アマモの生息密度及び葉条長の比較（平成28年度及び令和3年度）

アマモ場の調査状況及び現況状況を写真1から写真5に示した。



写真1 北海岸DE測線②



写真2 北海岸FG測線①



写真3 北海岸I測線⑤



写真4 旧豊島中学校地先⑤



写真5 神子ヶ浜地先⑤



#### (4) 葉上付着生物調査

##### a) 葉上付着動物

葉上付着動物の測定結果を表7、8、写真6、図7及び図8に示した。出現総種類数は、51～62種類で、DE測線及び神子ヶ浜が最も多かった。分類群別では、旧豊島中学校地先では他の地点と比較して軟体動物門や環形動物門の種類数が多い一方で、節足動物門の種類数が少ない傾向がみられた。これは、旧豊島中学校地先は家浦港内に位置しており、他の調査点より潮流や波浪が弱いためと考えられる。

平均個体数は、1,092～4,458個体/100g（アマモ質量）で、神子ヶ浜地先では節足動物門が多く出現したことにより、他の地点と比較して平均個体数が顕著に多かった。分類群別では、旧豊島中学校地先では軟体動物門、その他の調査地点では節足動物門の割合が大きかった。

平均湿重量は、2.38～7.69g/全量で、神子ヶ浜地先では節足動物門の出現により、他の地点と比較して湿重量が顕著に大きかった。分類群別では、神子ヶ浜地先では節足動物門の割合が大きかったが、その他の調査地点では表7において「その他」に該当する動物門の割合が大きかった。

優占種上位3種は、北海岸（DE、FG、I測線）ではゼウクソ属、ホトトギスガイ、ツルヒゲゴカイであり、旧豊島中学校地先ではホトトギスガイ、ゼウクソ属、ホソヨコエビ属、神子ヶ浜地先ではホソヨコエビ属、ワレカラ属、カマキリヨコエビ属であった。

表7 葉上付着動物分析結果

項 目	DE測線	FG測線	I測線	旧豊島中学校	神子ヶ浜	
種 類 数	環形動物門	14	14	13	18	13
	軟体動物門	15	10	12	19	16
	節足動物門	18	15	14	11	19
	そ の 他	15	12	13	13	14
	合 計	62	51	52	61	62
個 体 数  (個体/100g)	環形動物門	193 (12.1)	228 (14.3)	66 (6.0)	57 (4.2)	65 (1.5)
	軟体動物門	408 (25.6)	310 (19.5)	391 (35.8)	824 (61.0)	344 (7.7)
	節足動物門	840 (52.6)	978 (61.5)	585 (53.6)	464 (34.3)	4007 (89.9)
	そ の 他	155 (9.7)	72 (4.5)	51 (4.7)	6 (0.4)	42 (0.9)
	合 計	1596 (100.0)	1589 (100.0)	1092 (100.0)	1351 (100.0)	4458 (100.0)
湿 重 量  (g/全量)	環形動物門	0.44 (18.5)	0.26 (8.1)	0.13 (4.5)	0.11 (3.3)	0.31 (4.0)
	軟体動物門	0.28 (11.8)	0.19 (5.9)	0.20 (6.9)	0.59 (17.9)	0.46 (6.0)
	節足動物門	0.31 (13.0)	0.33 (10.3)	0.26 (8.9)	0.15 (4.6)	5.33 (69.3)
	そ の 他	1.35 (56.7)	2.43 (75.7)	2.32 (79.7)	2.44 (74.2)	1.59 (20.7)
	合 計	2.38 (100.0)	3.21 (100.0)	2.91 (100.0)	3.29 (100.0)	7.69 (100.0)

( )内の数字は%表示で、個体数及び湿重量組成比率を示す。

組成比率は、四捨五入しているため合計が100.0%にならない場合がある。

表8 葉上付着動物の優占種 (組成率 (%))

門	綱	種名	DE 測線	FG 測線	I 測線	旧豊島中学校	神子ヶ浜
紐形動物門	-	紐形動物門	8.3	3.88	3.6	0.22	0.78
軟体動物門	二枚貝綱	ホトトギスガイ	14.64	11.06	25.18	55.64	3.16
環形動物門	多毛綱	ツルヒゲゴカイ	13.24	12.48	4.24	0.24	0.14
節足動物門	(甲殻亜門)	ゼウクソ属	26.08	40.92	45.62	30.08	1.8
		ホソコエビ属	6.2	6.6	3.6	4.68	33.5
		カマキリヨコエビ属	6.16	3.62	1.14	0	14.4
		ワレカラ	0.16	0.14	0.04	0.08	10.1
		ワレカラ属	4.26	4.48	1.46	0.4	27.12

網掛けは優占上位3種。

ホトトギスガイ

ツルヒゲゴカイ

ゼウクソ属

ホソコエビ属

カマキリヨコエビ属

ワレカラ属

写真6 葉上付着動物優占種















