

小湊研修報告 — 砂浜砕波帯におけるプランクトン相の特徴 —

小海 茉莉絵

1. はじめに

千葉県鴨川市天津小湊沖における春季のプランクトン相については、当社の新人研修の一環として1994年以來行われており、これまでにプランクトン相やその現存量に関する多くの知見が得られている(例えば、塩谷ら, 2005)。しかし、これまでの調査は海岸から約1 kmの沖合を中心に行っており、砂浜海岸の砕波帯以浅のプランクトンについて調査は行われていなかった。砂浜浅海域は魚類幼稚仔の重要な生息場であり、橈脚類は稚仔魚の餌として、アミ類はヒラメ等の水産上有用な魚類の初期餌料として重要である(広田, 1998; 花村, 2001)。また、沿岸浅海域の中でも、河口汽水域に隣接する砂浜域、特に水深20 m以浅の水域は、多くの沿岸魚類資源の生活史初期の生活場所になっていることが知られている(伊藤・大方, 1998)。本海域はヒラメの良好な漁場として知られていることから、ヒラメが初期生活を過ごす砂浜の浅海域において、その餌料生物であるアミ類や橈脚類などの動物プランクトン相を知ることは有意義である。

昨年の調査では、砂浜海岸でも特に砕波帯を中心として、大型の動物プランクトン相の分布調査を実施し(小海・浮田, 2007)、砕波帯のアミ類や橈脚類だけでなく、端脚類や等脚類といった底生生物を含めた大型の動物プランクトン相の一端を明らかにすることが出来た。しかし、多くの動物プランクトンは潮汐や昼夜で分布を変化させることが知られているが、昨年の調査ではそれらを考慮していなかった。

今年は潮汐を考慮した大型の動物プランクトンの調査を行うとともに、昨年は定量評価を行わなかつ

た橈脚類をはじめとした小型の動物プランクトンおよび植物プランクトンについても調査を行い、小湊の砂浜海岸砕波帯のプランクトン相を把握することを目的とした。

2. 材料と方法

動物プランクトンの採集は、2007年4月24日および25日に、千葉県鴨川市の城崎海岸において行った(図1)。試料の採集には、アミ類等の大型の動物プランクトン(以下、大型動物プランクトン)の採集を目的とした特製サーバーネット(網口面積: 0.25 m²、目合: 0.33 mm)と、橈脚類等の小型の動物プランクトン(以下、小型動物プランクトン)の採集を目的とした北原式ネット(網口面積: 0.04 m²、目合: 0.1 mm)の2つのネットを用いた。特製サーバーネットには水平に曳網できるように、ブイと重りが取り付けられている。干潮時(4月24日16時)と満潮時(4月25日8時)に水深DL(海図基本水準面) -1 m から DL 0

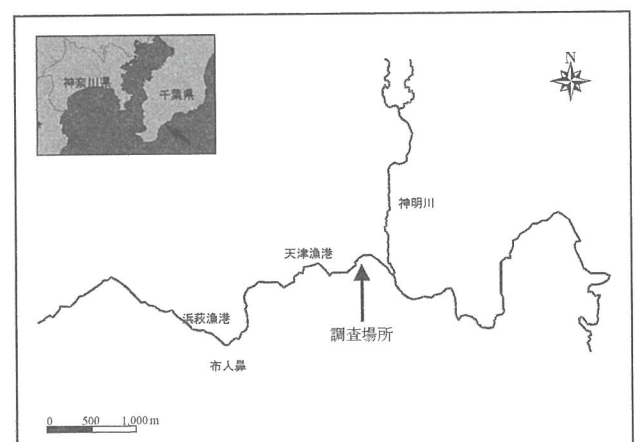


図1 調査場所

m の範囲内において、各1回の曳網を行った。調査位置は砂浜の1定点(昨年と同位置)とし、汀線と垂直に底層直上付近を約1 m/秒の速さで沖から岸方向に曳網した(図2)。作業時はネットが着泥しないように、ダイバーによってネットの曳網状況を監視した。なお、干潮時の DL 0 m 地点は遡上波帯(swash zone)に(水深: 約 20 cm)、DL -1 m 地点はいそ波帯(surf zone)にそれぞれ位置しており、満潮時の DL 0 m 地点はいそ波帯に(水深: 約 110 cm)、DL -1 m 地点は碎波帯(breaker zone)にそれぞれ位置していた。

採集した試料はハンドネットで捕集し、500 ml のポリ瓶に収容して中性ホルマリンを用いて最終濃度が10%となるように固定した。曳網距離は干潮時が43.5 m、満潮時が58.0 mであり、濾水量はネットの網口面積(m^2) \times 曳網距離(m)として算出した。試料は実験室に持ち帰り、試料中に出現したすべての動物プランクトンを対象に個体数を種別に計数した。

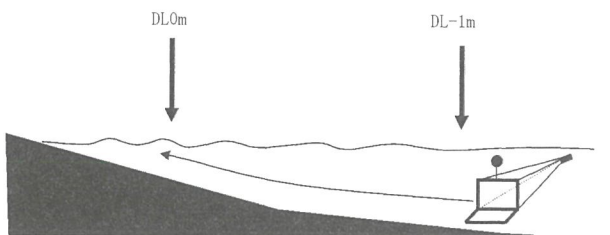


図2 曳網の様子(模式図)



写真1 干潮時



写真2 満潮時

植物プランクトン試料は、動物プランクトン曳網ライン上の3地点(DL 0 m、-0.5 m、-1 m)の海底+0.2 m 層から試料を採集した。試料は1 L ポリ瓶を用いて海中から直接採集し、中性ホルマリンを用いて最終濃度が10%となるように固定した。なお、調査は動物プランクトン曳網時と同時刻(干潮時と満潮時)に行った。

得られた試料は実験室に持ち帰り、1 昼夜静置沈殿させてから細胞数を種別に計数した。

3. 結果

3.1 大型動物プランクトン

サーバーネットによって採集された動物プランクトンは、マキガイ綱、ゴカイ綱が各1種、甲殻綱では橈脚類4種、軟甲類13種及び硬骨魚綱の卵1種の計20種であった(表1)。総出現数は干潮時883個体/100 m³、満潮時2,547個体/100 m³であり、満潮時の採集個体数が多かった。種数は干潮時13種、満潮時14種であり、ほぼ同程度であった。また、干潮時、満潮時ともに、アミ目とヨコエビ目の採集個体数が多く(表1)、総出現数に占める両生物群の割合は、干潮時89.8%、満潮時93.5%であった。特にアミ目ではシキシマフクロアミとアカイソアミが、ヨコエビ目ではアゴナガヨコエビとオオゼキモクズが優占した。

表1 大型動物プランクトンの出現個体数(ind./100m³)

門	綱	目	科	種もしくは分類群	和名	生活様式※	干潮	満潮		
軟体動物	マキガイ	オキナエビス	サザエ	Turbinidae	サザエ科	B	7			
環形動物	ゴカイ	サシバゴカイ	シリス	Syllinae	シリス科	B		64		
節足動物	甲殻(橈脚)	カラヌス	アカルチア	<i>Acartia steuri</i>	—	P		9		
			クラウソカラヌス	<i>Ctenocalanus vanus</i>	—	P		9		
			トルタヌス	<i>Tortanus</i> sp.	トルタヌス属の1種	P	14			
			ハルパクチクス	ハルパクチクス	Harpacticidae	ハルパクチクス科の1種	B	21		
	甲殻(軟甲)	アミ	アミ	<i>Archaemysis vulgaris</i>	シキシマフクロアミ	B	138	221		
				<i>Nipponomysis calcarata</i>	トゲアシモアミ	P		92		
				<i>Paracanthomysis hispida</i>	アカイソアミ	P		956		
				<i>Paracanthomysis shikhotaniensis</i>	—	P	7			
				Mysidae	アミ科	P	103			
				ワラジムシ	コツブムシ	<i>Gnorimosphaeroma</i> sp.	イソコツブムシ属の1種	B	21	46
				ヨコエビ	フタハナヨコエビ	<i>Atylus matsukawaensis</i>	—	B	372	55
					コメツブヨコエビ	<i>Guerneia</i> sp.	テッポウダマ属の1種	B		9
					アゴナガヨコエビ	<i>Pontogeneia rostrata</i>	アゴナガヨコエビ	B	83	552
					ヒサシソコエビ	<i>Harpiniopsis vadicolus</i>	スナカキソコエビ	B	14	18
					モクスヨコエビ	<i>Hyale punctata</i>	オオゼキモクス	B	76	478
エビ			Paguroidea	ホンヤドカリ上科	B		18			
			Brachyura (Zoea)	短尾類のゾエア期幼生	P	7				
脊椎動物	硬骨魚	—		Fish egg (<i>Engraulis japonicus</i>)	カタクチイワシの卵	P	21	18		
個体数合計							883	2,547		
種類数							13	14		

※B: 底生性種、P: 浮遊性種

アミ類の生活様式に関しては、潜砂性のアミ類(*Archaemysis*属等)を底生性種とし、それ以外は全て浮遊性種とした。

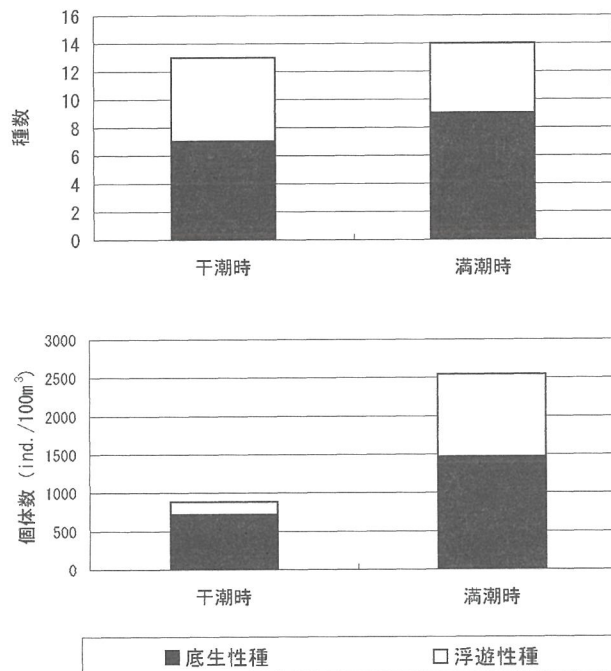


図3-1 大型動物プランクトンを生活様式別に分けた場合の種数(上図)と採集個体数(下図)

大型動物プランクトンをその生態的特徴から底生性種、浮遊性種に分けた場合、種数ではアゴナガヨコエビやオオゼキモクス等の底生性種が48.3～56.3%を占め(図3-1上図)、カラヌス目、アカイソアミ

等の浮遊性種は45.5～55.5%であった。干潮時と満潮時で比較した場合、種数ではほとんど違いは認められなかったが、個体数では満潮時に底生性種、浮遊性種ともに増加した(図3-1下図)。

3.2 小型動物プランクトン

北原式ネットによって採集された小型動物プランクトンは、根足虫綱、線虫綱、マキガイ綱、ゴカイ綱が各1種、甲殻綱の橈脚類16種、蔓脚類2種、甲殻綱の鰓脚類、軟甲類が各1種の計24種であった(表2)。総出現数は干潮時が1,112個体/m³、満潮時が4,816個体/m³であり、満潮時に多かった。また、種数はそれぞれ16種と17種であり、同程度であった。潮汐にかかわらず、橈脚類と蔓脚類が多く、干潮時では45.7%、44.1%、満潮時では52.3%、40.8%をそれぞれ占めた。種ごとにみると干潮時、満潮時ともに優占したのは蔓脚類のなかでもフジツボのノープリウス幼生で、それぞれ37.2、40.1%を占めた。次いで優占したのは、干潮時では橈脚類の*Oithona*属のコペポダイト幼生、満潮時では橈脚類のノープリウス幼生であった。

小型動物プランクトンを底生性種、浮遊性種に分

表2 小型動物プランクトンの出現個体数(ind./m³)

門	綱	目	科	種もしくは分類群	生活様式※	干潮時	満潮時			
肉質鞭毛虫	根足虫	有孔虫	—	Foraminifera	B	78				
袋形動物	線虫	—	—	Nematoda	B	17	11			
軟体動物	マキガイ	—	—	Gastropoda	P	9				
環形動物	ゴカイ	—	—	Polychaeta (larva)	P		310			
節足動物	甲殻(鰓脚)	ミジンコ	ウミオオメミジンコ	<i>Evadne tergestina</i>	P	9				
				<i>Acartia omorii</i>	P	17	23			
	甲殻(橈脚)	カラヌス	—	アカルチア	<i>Acartia sp. (copepodite)</i>	P		207		
					カンダシア	<i>Candacia sp. (copepodite)</i>	P		34	
					パラカラヌス	<i>Paracalanus parvus</i>	P		11	
						<i>Paracalanus sp. (copepodite)</i>	P	78	483	
					キクロプス	オイトナ	<i>Oithona nana</i>	P	17	23
							<i>Oithona plumifera</i>	P		11
	ハルバクチクス	—	—	エクチノソマ	Cyclopoida	P	9			
					<i>Microsetella norvegica</i>	P		9		
					Ectinosomatidae	B	9	11		
					ヨコミジンコ	Tegastidae	B	9		
						Harpacticoida (copepodite)	B		138	
	ポエキロストム	—	—	コリケウス	<i>Corycaeus sp. (copepodite)</i>	P	26	69		
				オンケア	<i>Oncaea media</i>	P		23		
					Copepoda (nauplius)	P	155	1,276		
	甲殻(蔓脚)	フジツボ	—	—	Balanomorpha (nauplius)	P	414	1,966		
Balanomorpha (cypris)					P	78				
甲殻(軟甲)	ワラジムシ	—	—	Isopoda	B		11			
個体数合計						1,112	4,816			
種類数						16	17			

※B：底生性種、P：浮遊性種

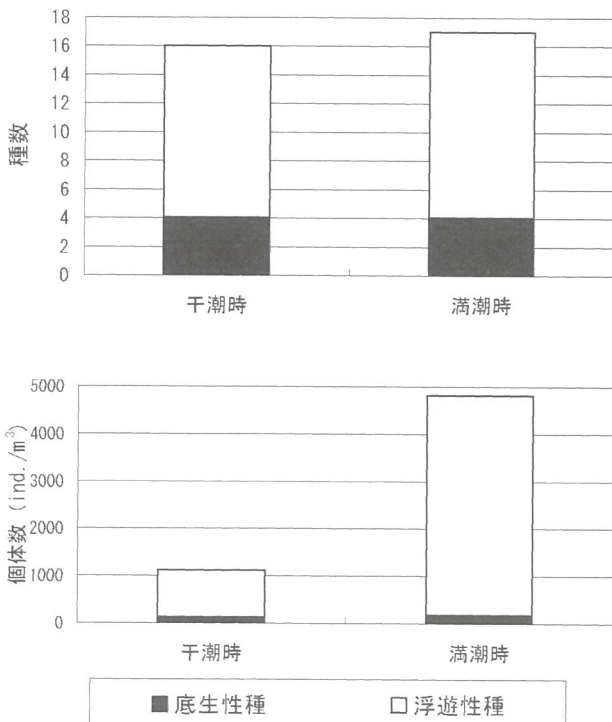


図3-2 小型動物プランクトンを生活様式別に分けた場合の種数(上図)と採集個体数(下図)

けた場合、23.5～25.0%を底生性種が占め、75.0～76.5%程度を浮遊性種が占めた。潮汐で種数を比較した場合、底生性種、浮遊性種ともにほとんど変わらなかった。一方、個体数では、底生性種はほとんど変わらなかったのに対し、浮遊性種は明らかに満潮時に増加した(図3-2)。

3.3 植物プランクトン

出現した植物プランクトンは、藍藻綱、クリプト藻綱が各1種、渦鞭毛藻綱9種、珪藻綱37種、黄金色藻綱3種、ハプト藻綱、ユーグレナ藻綱、プラシノ藻綱、不明鞭毛藻類が各1種の計55種類であった(表3)。

種数を測点、潮汐で比較すると、干潮時のDL0mで8種と顕著に少なく、満潮時のDL0mで32種と最も多かった。他の地点では潮汐にかかわらず22～25種の範囲内にあり、ほとんど変動がなかった(図3-3上図)。

干潮時のDL0mでは *Nitzschia spp.* が卓越してお

表3 植物プランクトンの細胞数 (cells/l)

門	綱	目	科	種もしくは分類群	生活様式※	干潮時			満潮時				
						DL0m	DL-0.5m	DL-1m	DL0m	DL-0.5m	DL-1m		
藍藻植物	藍藻	ネンジュモ	ユレモ	Oscillatoriaceae*	B			240					
クリプト植物	クリプト藻	—	—	Cryptophyceae	P				480	720			
渦鞭毛植物	渦鞭毛藻	プロロケントルム	プロロケントルム	<i>Prorocentrum micans</i>	P			480					
			プロロケントルム	<i>Prorocentrum triestinum</i>	P				120				
			デノフィシス	<i>Dinophysis acuminata</i>	P			240					
		ペリディニウム	ケラチウム	<i>Ceratium furca</i>	P				120	120			
			ケラチウム	<i>Ceratium fusus</i>	P						60		
			ペリディニウム	<i>Protoperdinium</i> spp.	P					360		240	
			カルキオディネラ	<i>Scrippsiella trochoidea</i>	P			1,200		120			
		オキシトキシム	<i>Oxytoxum</i> sp.	P							120		
		—	Peridinales	P				1,680		480			
		不等毛植物	珪藻	円心	タラシオシーラ	<i>Detonula pumila</i>	P		240				
タラシオシーラ	<i>Lauderia annulata</i>				P		480						
タラシオシーラ	<i>Skeletonema costatum</i>				P					240	600		
タラシオシーラ	<i>Thalassiosira</i> spp.				P	11,040	960	2,640	720	1,440	2,160		
タラシオシーラ	Thalassiosiraceae				P		1,440	480	720	480	960		
メロシーラ	<i>Leptocylindrus danicus</i>				P					600	360	720	
メロシーラ	<i>Melosira nummuloides</i>				BP		240				120		
メロシーラ	<i>Melosira sulcata</i>				BP					360	480	480	
コスキノディスクス	<i>Coscinodiscus</i> sp.				P		480						
ヘリオベルタ	<i>Actinopterychus senarius</i>				BP	2,400	2,880	2,400	240	120	1,440		
リゾソレニア	リゾソレニア				<i>Guinardia flaccida</i>	P							120
	リゾソレニア				<i>Rhizosolenia delicatula</i>	P			240	120			
	リゾソレニア				<i>Rhizosolenia imbricata</i>	P							
スティクトディスクス	<i>Arachnoidiscus ehrenbergi</i>				BP					30			
キートケロス	キートケロス				<i>Chaetoceros debile</i>	P				1,440			
	キートケロス				<i>Chaetoceros</i> spp.	P		480		240		480	
リトデスミウム	<i>Bellerochea malleus</i>			P		540	780		3,120	720			
ユーポディスクス	<i>Odontella</i> sp.			BP	2,400								
羽状	ディアトーム			ディアトーム	<i>Asterionella glacialis</i>	P		720					
				ディアトーム	<i>Grammatophora</i> sp.	B		960	480	840	960	480	
				ディアトーム	<i>Licmophora</i> sp.	B		60		360	360		
				ディアトーム	<i>Rhabdonema</i> sp.	B				1,920			
				ディアトーム	<i>Thalassionema nitzschioides</i>	P			480			480	
				ディアトーム	<i>Thalassiothrix</i> sp.	P		240					
				ディアトーム	<i>Achnanthes</i> sp.	BP		240					
				ディアトーム	<i>Cocconeis</i> sp.	B	960	240		480	360	720	
	ナビキュラ			ナビキュラ	<i>Amphora</i> sp.	BP		240			480	120	
				ナビキュラ	<i>Diploneis</i> sp.	BP					120		
				ナビキュラ	<i>Entomoneis</i> sp.	BP					120	240	480
				ナビキュラ	<i>Navicula</i> spp.	BP	2,400	480	1,920	1,320	3,720	3,840	
				ナビキュラ	<i>Pleurosigma</i> sp.	B			60		60	240	
				ナビキュラ	<i>Trachyneis</i> sp.	B	960					240	
		ナビキュラ	<i>Cylindrotheca closterium</i>	BP		720	1,200	360	600	240			
		ナビキュラ	<i>Nitzschia longissima</i> var. <i>reversa</i>	BP				120	240				
ニツチア	ニツチア	<i>Nitzschia</i> spp.	BP	111,360	480	960	1,320	840	2,160				
	ニツチア	<i>Pseudo-nitzschia</i> spp.	P		480				1,440				
	—	Pennales	BP			480	1,680	240	1,680				
	—	—	P			240	60		240				
黄金色藻	ディクチオカ	ディクチオカ	<i>Dictyocha fibula</i>	P			240	60		240			
		ディクチオカ	<i>Distephanus speculum</i>	P						240			
		エブリア	<i>Ebria tripartita</i>	P		240							
ハプト植物	ハプト藻	—	—	Haptophyceae	P		480		240	480			
ユーグレナ植物	ユーグレナ藻	—	—	Euglenophyceae	P		2,640	1,920	120		4,080		
緑藻植物	ブラシノ藻	—	—	Prasinophyceae	P				720	480			
—	—	—	—	unidentified flagellates	P	2,880	1,440	960	9,120	3,840	8,160		
合計						134,400	17,400	20,640	24,330	19,680	32,520		
種類数						8	24	22	32	24	25		

※B：底生性種(付着性種を含む)、P：浮遊性種、BP：底生性種と浮遊性種の両方を含む

* は糸状体数を示す

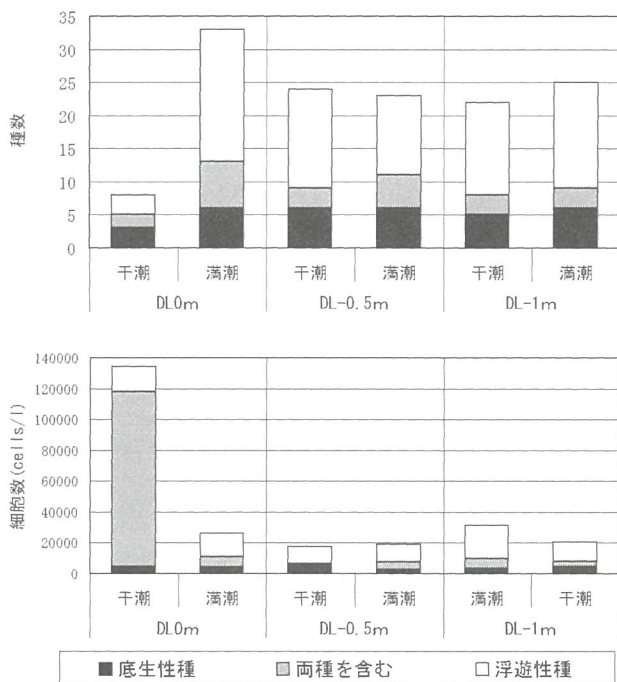


図3-3 植物プランクトンを生活様式別に分けた場合の種数(上図)と細胞数(下図)

り、総細胞数の82.9%を占めたが、それ以外の測点では底生性種や浮遊性種、または底生性と浮遊性の両方を含む種が混在して出現しており、卓越して出現する種はなかった。また潮汐ごとの傾向として、干潮時はほとんどが珪藻類で占められているのに対し、満潮時は珪藻以外にも不明鞭毛藻が比較的多く出現していた。

細胞数は干潮時のDL0mで134,440細胞/Lと全測点のなかで最も多かった。それ以外では、いずれの地点、潮汐においても17,400～32,520細胞/Lの範囲にあり、大きな違いはなかった(図3-3下図)。

植物プランクトンを底生性種、浮遊性種に分けた場合、種数を比較すると干潮時のDL0mでは浮遊性種が顕著に少ないが、他の測点では浮遊性種が半数以上を占めた。また、底生性種はいずれの測点でも3～6種とほぼ同等であった

一方、細胞数の構成比を比較すると、いずれの測点でも浮遊性種が11,100～21,600 cells/l、底生性種が2,460～5,100 cells/lの範囲で同程度だったのに対し、干潮時のDL0mでは浮遊性と底生性の両方

を含む種の割合が84.2%を占めた。また、干潮時のDL0mを除く測点では浮遊性種の割合が58.0～68.7%であった(図3-3下図)。

4. 考察

4.1 砕波帯のプランクトン相の特徴

砂浜砕波帯に特徴的に出現する種として、大型動物プランクトンでは*Archaeomysis*属のアミ類が知られており(例えば、Hanamura, 1997)、本調査でも比較的高い密度で出現した。その他に生態的な特徴(西村, 1996)から考えるとスナカキソコエビが砂浜に特徴的な種と推測される。それ以外に大型動物プランクトンとして出現したアカイソアミ、トゲアシモアミ、アゴナガヨコエビ、オオゼキモクス等のほとんどは、それらの種および近縁種の分布(Ohtsuka et al., 1995; 西村, 1996)から判断すると、浮遊性種あるいは藻場や転石域等に通常生息する種であると思われる。このように、砂浜砕波帯では砂浜以外に生息する種が多くみられた。本調査地点は藻場が近接しており、特に調査日は波が高かったため、周辺の藻場等から流されてきた底生性種が多かったと考えられる。小型動物プランクトンでは、通常メイオベントスとして出現する有孔虫、線虫、ハルパクチクス目の橈脚類が出現したことが砕波帯の特徴と考えられる。

さらに、砕波帯のプランクトン相の特徴を明確にするため、過年度の沖合の動・植物プランクトンの調査結果(塩谷ら, 2005)との比較を行った。砕波帯の結果は、小型動物プランクトンは干潮時と満潮時の平均値を、植物プランクトンは潮汐にかかわらず、DL0m～DL-1mで得られたすべての結果の平均値を使用した。

小型動物プランクトンは沖合よりも砕波帯での個体数が少なく、砕波帯の個体数は沖合の約1/2であった。また、底生性種、浮遊性種に分けると、沖合、砕波帯ともに浮遊性種がほとんどを占め、総個体数の95.2～98.6%を占めた(図4-1)。

一方、植物プランクトンについても、沖合よりも

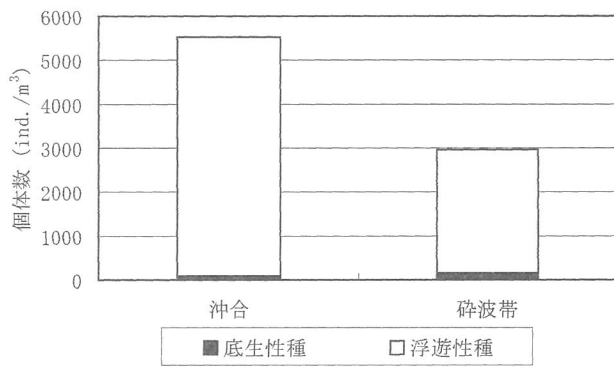


図 4-1 沖合と砕波帯の小型動物プランクトンの個体数の構成比の比較(沖合のデータは塩谷ら, 2005 を使用)

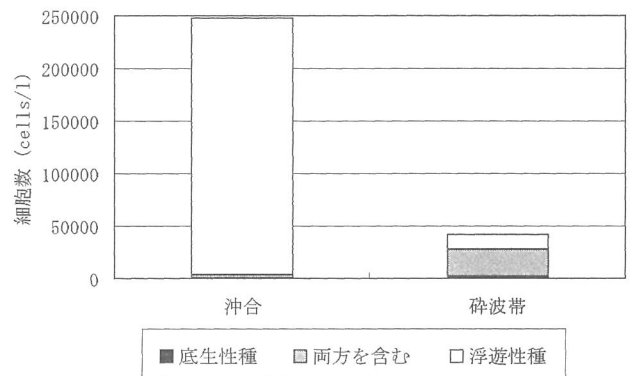


図 4-2 沖合と砕波帯の植物プランクトンの細胞数の構成比の比較(沖合のデータは塩谷ら, 2005 を使用)

砕波帯での細胞数が顕著に少なかった。また、沖合では総細胞数の98.6%が浮遊性種であったのに対し、砕波帯では、底生性種あるいは底生性と浮遊性の両方を含む種の占める割合が高くなり、浮遊性種の割合は33.7%であった(図4-2)。砕波帯では、干潮時のDL0mのように細胞数が多い測点もあったが、沖合の細胞数を下回っていた。

このように、砕波帯のプランクトン相は沖合と比較して、個体数あるいは細胞数が少ないという特徴があった。これは、波により打ち上げられた海水が砂浜斜面で濾過され、プランクトンが砂粒間に捕捉されるという作用によるものと考えられる。また、シキシマフクロアミは橈脚類等を摂食することから(Kaneko and Omori, 2003)、そのような大型動物プランクトンの摂食により、小型動物プランクトンが減少している可能性もある。

広田(1998)によると、砂波帯におけるプランクトンの季節変動は、降雨量や陸水からの栄養塩供給の違いから沖合の様相と一致しない場合もあると報告されており、今回の結果も同様であった。

さらに、砕波帯の植物プランクトンは沖合と比較して、底生性種の占める割合が高いという特徴もあった。これは、砕波帯内は波による攪乱が大きいことから、海底の砂とともに底生性の珪藻が海水中に巻き上がったことが起因していたためと考えられる。

一方、動物プランクトンの底生性種の割合が植物

表 4 満潮時と干潮時におけるプランクトンの種数、個体数・細胞数、浮遊性種の構成比の比較

項目	満潮と干潮の比較
種数	
大型動物プランクトン	干潮 = 満潮
小型動物プランクトン	干潮 = 満潮
植物プランクトン	干潮 < 満潮
個体数・細胞数	
大型動物プランクトン	干潮 < 満潮
小型動物プランクトン	干潮 < 満潮
植物プランクトン	干潮 ≧ 満潮
浮遊性種の割合(個体数・細胞数)	
大型動物プランクトン	干潮 < 満潮
小型動物プランクトン	干潮 < 満潮
植物プランクトン	干潮 ≧ 満潮

プランクトンほど顕著に高くないのは、ハルパクチクス目等の砕波帯に生息する底生性種は波により巻き上げられないような適応をしているためかもしれない。

4.2 砕波帯のプランクトン相の潮汐による変化

砕波帯で採集したプランクトンの種数、個体数、浮遊性種の構成比を干潮時と満潮時で比較すると、表4のようになる。

植物プランクトンは、DL0m～DL-1mを平均して比較すると、種数および浮遊性種の構成比は満潮時の方が多く、細胞数は干潮時の方が多傾向が

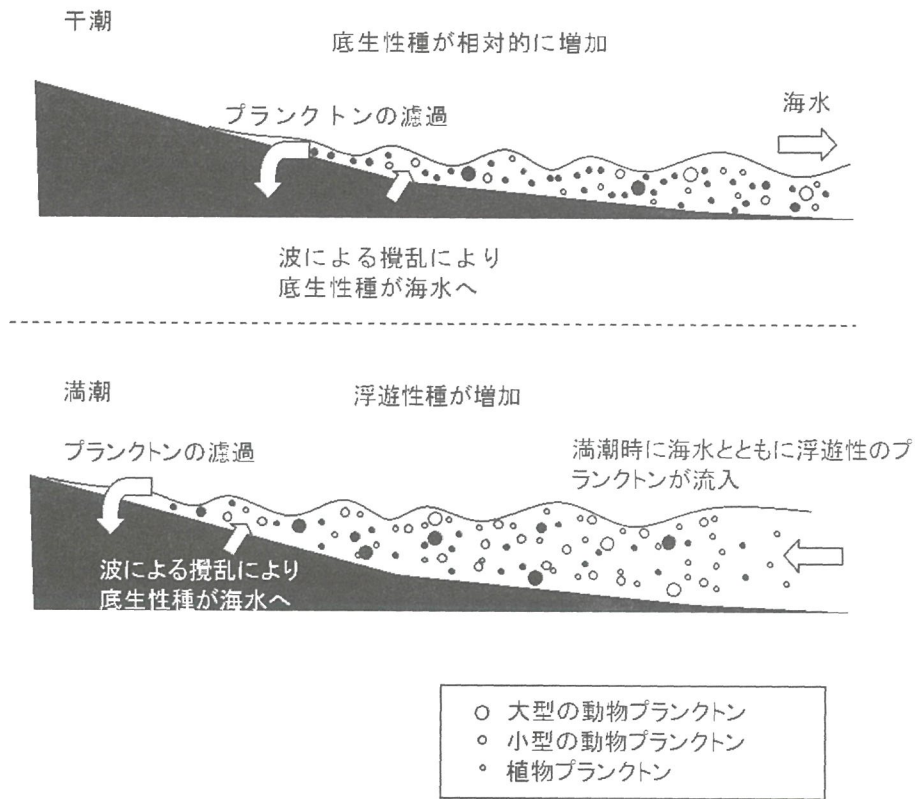


図4-3 砕波帯の動植物プランクトン相の潮汐変化の模式図(○は浮遊性種、●は底生性種を示す)

認められた。この傾向は、後述する動物プランクトン相と異なっていた。その要因としては干潮時のDL 0 mで顕著に細胞数、特に珪藻の *Nitzachia* spp. が多かったことが大きく影響している。

新藤ら(2005)は、粒度分布の調査から、砕波帯の粒径はよくそろっており、波打ち際には絶えず波によって洗われていると報告しているが、今回調査した干潮時のDL 0 mは、打ち上げ波の押し寄せる遡上波帯内であったことから、海底の攪乱が大きく、これが植物プランクトン相の違いに影響していたと考えられる。さらに、今回の結果では潮汐にかかわらず砕波帯全域の平均値を使用した。砕波帯の植物プランクトン相は潮汐だけではなく、場所によっても違いがあることが明らかとなった。

一方、大型および小型動物プランクトンでは、種数の潮汐による違いは認められないが、個体数は満潮時に多く、浮遊性種の構成比は満潮時に高かった。このことは、大型および小型動物プランクトン

相は砕波帯内に特徴的な種に、満潮時に流入してくる浮遊性種が加わるにより形成されていることを示している。種数に潮汐による違いが認められないのは、干潮時にも数は少ないものの、流入種が残っているためであると考えられる。また、干潮時に小型の動物プランクトンの個体数が減少したが、上述したような砂浜斜面の濾過作用やアミ類等による被食が原因と考えられる(図4-3)。

まとめ

- ・ 砂浜砕波帯では砕波帯内の底生性中心のプランクトンに、周辺海域から流入してくる浮遊性のプランクトンが混合されることで、独特のプランクトン相が形成されていることがわかった。
- ・ 本調査は単発的な調査であることから、変動の大きい砂浜砕波帯の調査としてはあまりに限定的なものである。砕波帯のプランクトン群集の形成過程を詳細に把握するためには、潮汐、昼

夜、季節を考慮し、短時間間隔で連続的な観測が必要である。

- ・本調査の結果、アミ類や橈脚類のノープリウス幼生が多く出現していたことから、本海域においてもアミ類や橈脚類のノープリウス幼生が、ヒラメなどの異体類や他の幼稚仔魚にとって重要な生息場のひとつになっていると考えられる。

これまで本海域では碎波帯における魚類の調査はなされておらず、プランクトンが魚類にどうつながっているのかまったく不明である。今後、さらに研究を発展させていくためには、魚類を含めた碎波帯の物質収支についても検討する必要がある。

参考文献

- A. C. Brawn., A. McLachlan. 須田有輔・早川康博訳. 2002. 砂浜海岸の生態学. 東海大学出版会, pp. 175-198.
- Hanamura, Y. 1997. Review of the taxonomy and biogeography of shallow-water mysids of the genus *Archaeomysis* (Crustacea: Mysidacea) in the North Pacific Ocean. *Journal of Natural History*, 31: 669-711.
- 花村幸生. 2001. 沿岸生態系におけるアミ類の重要性和研究の意義. 月間海洋/号外 No. 27. 動物プランクトン. 海洋出版株式会社, pp. 131-139.
- 広田祐一. 1998. 餌料としての橈脚類・アミ類の生態. 千田哲資・木下泉(編). 砂浜海岸における幼稚魚の生物学. 恒星社厚生閣, pp. 78-88.
- 伊藤絹子・大方昭弘. 1998. 砂浜浅海域生産系と河口生産系の相互連関. 千田哲資・木下泉(編). 砂浜海岸における幼稚魚の生物学. 恒星社厚生閣, pp. 52-64.
- 小海茉莉絵・浮田達也. 2007. 小湊研修報告-砂浜浅海域における動物プランクトンの分布-. (株)日本海洋生物研究所 2007 年年報, pp. 46-52.
- Kaneko, K. and M. Omori. 2003. Diel and tidal migrations and predator-prey relationships of macrobenthic animals in intertidal sandy beaches of Sendai Bay, northern Japan. *Benthos Research*, 58: 43-49.
- 西村三郎編. 1996. 原色検索日本海岸動物図鑑 II. 保育社.
- Ohtsuka, S., Inagaki, H. Onbe, T. Gushima, K. and Yoon, Y. H. 1995. Direct observations of groups of mysids in shallow coastal waters of western Japan and southern Korea. *Marine Ecology Progress Series*, 123: 33-44.
- 新藤一男・中村 修・岩井早苗. 2005. 新人研修報告-天津小湊町城崎海岸の地形測量と粒度分布について-. (株)日本海洋生物研究所 2005 年年報, pp. 27-32.
- 塩谷 剛・橋本 絢・小海茉莉絵. 2005. 新人研修報告-天津小湊海域の低次食物連鎖構造について-. (株)日本海洋生物研究所 2005 年年報, pp. 6-15.