

## 10. 浮魚礁の付着生物

### 1. はじめに

中層浮魚礁が沖縄島糸満沖に昭和56年2月14日に設置され、1年9カ月余の中層（18m以深）沈設後引揚げられたが、魚礁の各部位には種々の付着生物の生育が確認された。その付着生物は海藻類や海綿動物から脊椎動物に至る多くの種群から構成されている。

このような付着生物が浮魚礁にどのように影響を与えるか、特に付着物が付きすぎて重くなり沈下することも懸念される。それに対してこれらの付着生物が水産上有用な魚類の餌として利用され索餌回遊して、そこが好漁場になることも充分考えられる。

そこで、これらの付着生物が浮魚礁に与える影響について、付着生物構成種群、重量、容積等について調べ、さらに5年、10年後の重量、容積の予想について述べることにする。

### 2. 付着生物

浮魚礁に付着した生物は海藻類（別途報告）、海綿動物（2種）、腔腸動物（5）環形動物（数種）、軟体動物（66）、節足動物（16）、コケ虫類（3）、星口動物（1）、棘皮動物（10）、原索動物（数種）、脊椎動物（4）に属する種で、微小動物も含めるとほとんどの海産動物のグループが出現している。動物群で最も多いのは軟体動物で、節足動物や棘皮動物の種も比較的多く出現している。各種の中ではミドリアオリガイ（二枚貝）、オオアカフジツボ、ハナヤサイサング、ヒドロ虫類の仲間等が目立って出現していた。それぞれの種について述べることは省略して、浮魚礁の構造と浮力そのものに影響が予想される主要種と各生物グループを単位として扱っていききたい。

### 3. 付着生物の重量

浮魚礁の各部位にどのような生物がどれだけ付着していたかについてまとめたのが表10-1である。表に明らかなように、棒状支持体には節足動物（主にフジツボ類）が全重量の61.4%を占め最も多く、ついで軟体動物（主に二枚貝種）が24.9%で比較的多くなっている。二枚貝類はミドリアオリガイが主体である。プラスチック固定具には前者同様フジツボ類と二枚貝類（主にミドリアオリガイ）が多く付着し、両者で65.2%も占めている。枝係留体にはフジツボ類（75.3%）が最も多く、ついで海藻類（10.2%）の順になっている。網状物には海藻類（60%）が最も多く、ついでフジツボ類（15.3%）や二枚貝（13.2%）が比較的多い。人工海藻はフジツボ類

表 10 - 1 浮魚礁付着生物の空中湿重量

Taxa	棒状支持体					プラスチック固定具						枝係留体 7	網状物	人工海藻 C	棒体 連結索 7	浮力体					計	
	上部フレーム No. 2	上部フレーム No. 9	下部フレーム No. 2	下部フレーム No. 9	平均	上部 No. 1	上部 No. 3	上部 No. 5	下部 No. 1	下部 No. 5	平均					No. 6	No. 12	No. 18	No. 24	No. 41		平均
海藻類	347	6.38	18.31	8.30	9.1	34.42	5.50	12.47	2.28	8.28	12.6	82.43	970.12	300.87		7.51	22.69	25.25	8.07	17.78	16.3	1,391.42
	( 12%)	( 2.0%)	( 2.3%)	( 0.9%)	( 1.6%)	( 6.4%)	( 0.7%)	( 1.9%)	( 1.4%)	( 5.9%)	( 2.7%)	( 10.2%)	( 60.0%)	( 6.0%)		( 0.4%)	( 6.4%)	( 2.8%)	( 0.7%)	( 7.4%)	( 1.5%)	( 14.4%)
腔腸動物																						
イシサンゴ類 (ハナヤサイサンゴ)	111.40	12.00	2.80	2.60		0.20	523.37	184.07	"	4.25				0.91		647.92	26.67	64.30	107.94	76.36		
ヒドロ虫類	0.50	3.00	0.05	0.45		0.21	13.78	4.50	"	0.36		0.17	15.66	467.40		8.4	5.5	1.43	2.08	26.0		
その他	"	4.14	"	6.61		"	"	0.31	"	"			10.88									
	( 111.92)	( 19.14)	( 2.85)	( 9.66)	( 35.9)	( 0.41)	(537.15)	(184.88)		( 4.61)	(145.4)	( 0.17)	( 26.54)	( 468.3)		(656.32)	(22.17)	( 65.73)	(110.02)	(102.36)	( 193.5)	869.62
	( 39.2%)	( 6.1%)	( 0.3%)	( 1.04%)	( 6.1%)	( 0.08%)	( 63.7%)	( 28.3%)	"	( 3.3%)	( 31.1%)	( 0.02%)	( 1.6%)	( 9.3%)		( 33.9%)	( 9.1%)	( 7.3%)	(10.0%)	(10.0%)	( 18.2%)	( 9.0%)
環形動物	0.26	2.64	6.69	1.76	2.8	0.03	0.92	10.33	"	0.12	2.3	19.21	40.19	49.83	6.62	8.34	2.09	1.57	4.22	4.05	3.1	124.05
	( 0.1%)	( 0.8%)	( 0.8%)	( 0.2%)	( 0.5%)	( 0.005%)	( 0.1%)	( 1.6%)	"	( 0.09%)	( 0.5%)	( 2.4%)	( 2.5%)	( 1.0%)	( 5.6%)	( 0.2%)	( 0.6%)	( 0.2%)	( 0.4%)	( 0.4%)	( 0.3%)	( 1.3%)
軟体動物																						
巻貝類	"	11.44	3.65	1.66	"	"	"	1.18	"	1.84			0.62	111.47	1.07	6.78	0.17	0.22	0.22	2.39		
二枚貝類	127.94	140.53	160.55	139.00	"	5.09	115.42	306.37	30.11	57.93		38.48	213.47	472.65	23.68	285.29	176.05	464.99	297.50	464.70		
	( 127.94)	( 151.97)	( 164.20)	( 140.66)	( 146.2)	( 5.09)	( 115.42)	(307.55)	( 30.11)	( 59.87)	(103.6)	( 38.48)	( 214.09)	( 684.12)	( 24.75)	(292.07)	(176.22)	(465.21)	(297.72)	( 467.09)	( 339.7)	1450.94
	( 44.8%)	( 48.2%)	( 20.7%)	( 14.7%)	( 24.9%)	( 0.9%)	( 13.7%)	( 47.1%)	( 18.3%)	( 42.7%)	( 22.1%)	( 4.8%)	( 13.2%)	( 11.6%)	( 21.1%)	( 15.1%)	(50.0%)	( 51.4%)	( 26.9%)	( 45.7%)	( 31.9%)	( 15.0%)
節足動物																						
夢脚類	26.24	61.30	580.15	776.74		486.13	177.96	84.73	130.18	63.49		606.63	246.46	3,579.55	57.59	855.77	79.82	242.88	677.15	321.19		
十脚類	"	0.13	0.12	"		"	0.71	1.31	"	0.46			0.06	15.93		1.97	0.03	0.50		1.16		
	( 26.24)	( 61.43)	( 580.27)	( 776.74)	( 361.2)	( 486.13)	( 178.67)	( 86.14)	(130.18)	( 63.95)	(189.0)	( 606.63)	( 246.52)	(3,595.48)	( 57.59)	(857.74)	( 79.85)	( 243.38)	( 677.15)	( 322.35)	( 436.1)	5,492.52
	( 9.2%)	( 19.5%)	( 73.3%)	( 80.2%)	( 61.4%)	( 89.9%)	( 21.2%)	( 13.2%)	( 79.2%)	( 45.6%)	( 40.4%)	( 75.3%)	( 15.3%)	( 71.4%)	( 48.8%)	( 44.3%)	( 22.7%)	( 26.9%)	( 61.3%)	( 31.5%)	( 41.0%)	( 56.6%)
コケ虫類	"	4.28	3.10	2.56	2.5	3.97	"	0.95	"	"	1.0					1.30	0.45	4.69	5.4	31.5	3.0	6.5
	( " )	( 1.4%)	( 0.4%)	( 0.3%)	( 0.44%)	( 0.7%)	"	( 0.1%)	"	"	( 0.2%)					( 0.1%)	( 0.1%)	( 0.5%)	( 0.5%)	( 0.3%)	( 0.3%)	( 0.07%)
星口動物	"	"	"	"	"	"	"	3.25	"	"	0.7											0.7
						"	"	( 0.5%)	"	"	( 0.1%)											( 0.007%)
棘皮動物	4.15	0.73	1.93	0.86	1.9	3.00	5.24	11.43	1.14	0.84	4.3	3.69	1.91	18.20	0.39	2.34	2.33	3.81	2.72	9.89	4.2	34.59
	( 1.5%)	( 0.2%)	( 0.2%)	( 0.09%)	( 0.3%)	( 0.6%)	( 0.6%)	( 1.8%)	( 0.7%)	( 0.6%)	( 0.9%)	( 0.5%)	( 0.1%)	( 0.4%)	( 0.3%)	( 0.1%)	( 0.7%)	( 0.4%)	( 0.3%)	( 1.0%)	( 0.4%)	( 0.4%)
原索動物	1.64	7.42	"	"	3.5	"	"	8.67	"	"	1.7	2.37	3.65				17.81	5.54			4.7	15.92
	( 0.6%)	( 2.3%)	"	"	( 0.6%)	"	"	( 1.3%)	"	"	( 0.4%)	( 0.3%)	( 0.2%)				( 5.1%)	( 0.6%)			( 0.4%)	( 0.2%)
脊椎動物	1.98	"	"	"	0.5	"	"	"	"	"				0.49								0.99
	( 0.7%)				( 0.1%)	"	"	"	"	"				( 0.01%)								( 0.01%)
その他	7.96	61.62	14.14	15.2	24.7	7.67	"	26.97	0.66	2.67	7.6	53.08	113.10	20.92	27.97	116.15	19.00	89.92		95.19	64.1	311.47
	( 2.8%)	( 19.5%)	( 1.8%)	( 1.6%)	( 4.2%)	( 1.4%)	"	( 4.1%)	( 0.4%)	( 1.9%)	( 1.6%)	( 6.6%)	( 7.0%)	( 0.4%)	( 23.8%)	( 6.0%)	( 5.4%)	( 9.9%)		( 9.3%)	( 6.2%)	( 3.2%)
計	285.6	315.61	791.49	955.66	588.3	540.72	842.9	482.64	164.37	140.34	468.2	806.06	1,616.12	5,038.22	117.32	1,936.77	352.61	905.1	1,105.3	1,021.96	1,064.5	9,698.72

(71.4%)が最も多く、軟体動物(31.9%)も比較的多くなっている。棒体連結索はフジツボ類(48.8%)が最も多い。浮力体はフジツボ類(41%)が最も多く、軟体動物(31.9%)や腔腸動物(18.2%)も比較的多く付着していた。

浮魚礁全体的に見ると、節足動物(主にフジツボ類)が56.6%で最も多く、軟体動物(15%)や海藻類(14.4%)が比較的多くなっている。腔腸動物(主にハナヤサイサンゴ)は9%を占めていた。

#### 4 主要付着動物の体重組成

浮魚礁の浮力に影響を与えそうな3種(ハナヤサイサンゴ・ミドリアオリガイ・オオアカフジツボ)の体重組成について次にみよう。

##### (1) ハナヤサイサンゴ

ハナヤサイサンゴはさんご礁海域のイノー(礁池)に主に生育する枝状サンゴで、さほど大きなコロニーは形成しない。浮魚礁ではプラスチック固定具、浮力体、棒状支持体等の基盤がしっかりしている所に多く付着していた。

体重のヒストグラフは図10-1に示す通りである。これから明らかなように、0~5gクラスから140g台クラスのものまでいろいろな大きさのものがあ、特に0~5g級の幼個体が多くなっている。この定着間もない幼個体や比較的大きくなっているグループが順調に生育し、さらに新たに定着するポリブを考えると、年と共に重量増加していきことが考えられる。

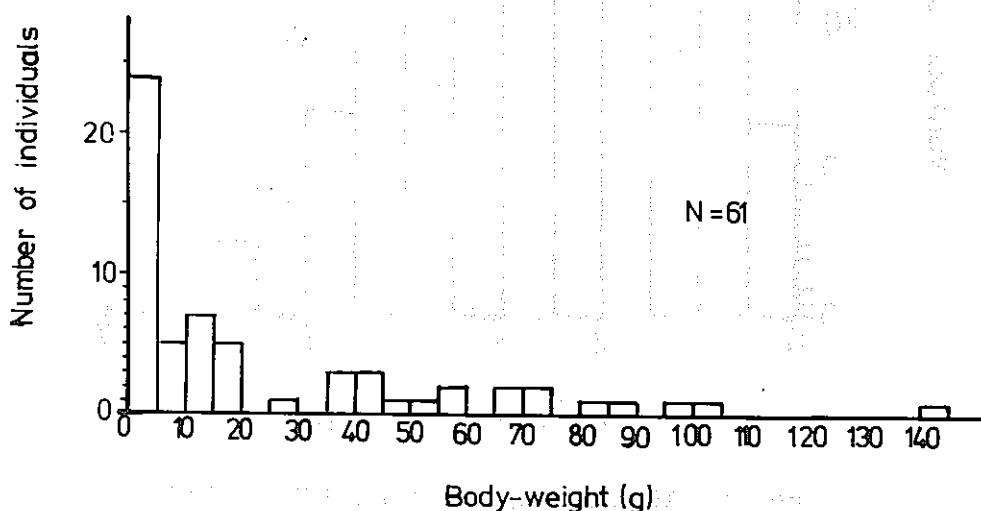


図10-1 浮魚礁に付着したハナヤサイサンゴ *Pocillopora damicornis* (LINNÉ)の体重組成

(2) ミドリアオリガイ

ミドリアオリガイはアコヤガイやクロチヨウガイ等の真珠貝の仲間であるが、これらの中では比較的小型の貝である。しかし、数からするとかなり付着しているので、魚礁の重力や容積に影響が出るものと思える。

体重組成は図10-2に示すように、0~5gクラスのものから6g台のものまであり、1g台と2.5g~3gクラスにモードがある。この貝はイガイ類と同じく密集して生息するので、時間が立つにつれて新定着稚貝もふえ、浮魚礁の浮力に影響が出るものと考えられる。また、貝殻の表面には、重量からするとあまり影響はないと思えるヒドロ虫類のギャの一種が比較的多く付着していた。

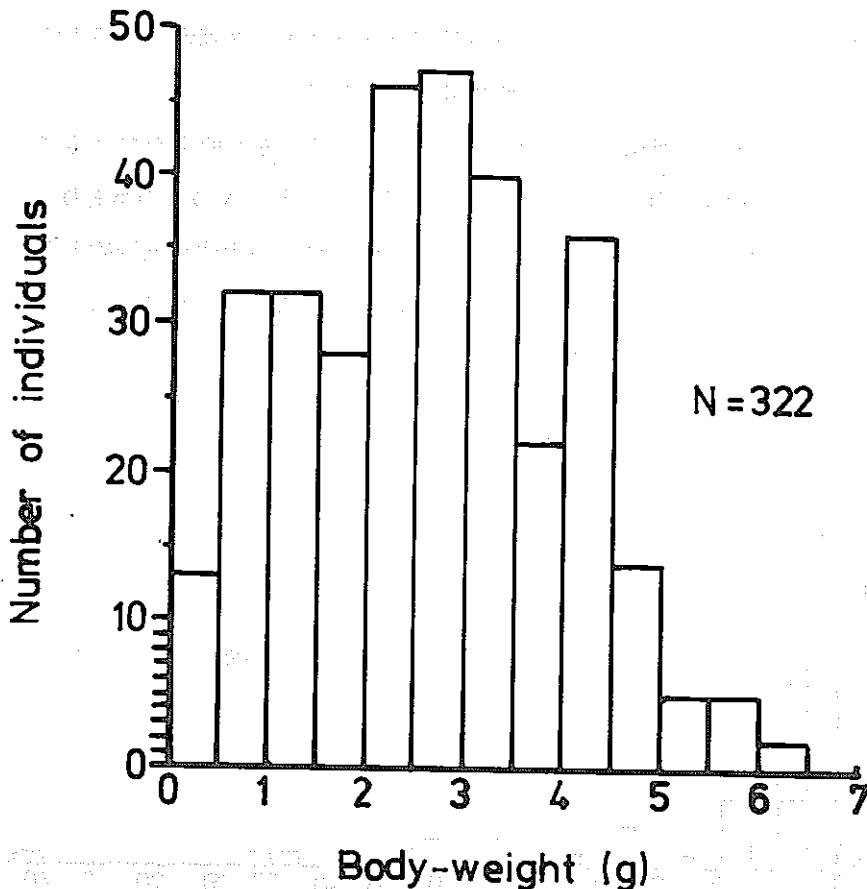


図10-2 浮魚礁に付着したミドリアオリガイ *Pinctada maculata* (Gould) の体重組成

### (3) オオアカフジツボ

オオアカフジツボは大型のフジツボで、外洋に面した低潮線付近以深の岩礁や人工的浮子や海中構造物等によく付着生育する種である。本種は浮魚礁の固形物・網状物・人工海藻等あらゆる部位に付着して、重量的には最も高くなっている。

体重組成は図10-3に示すように、0~5gクラスから190g台のものまであり0~5gクラス、60g前後のクラス、110g~115gクラスのそれぞれ3つのモードが認められる。その中で0~5gクラスが最も多く、定着間もない幼個体が多くなっている。本種は1年で成熟することが観察されている。幼個体が多く、さらに新しく定着することが充分予想されるので、付着生物の中では最も魚礁の浮力に影響がでるものと考えられる。なお、この種の付着底面は平坦な面や網状等の基盤の違いにより、さまざまな形態を呈していた。

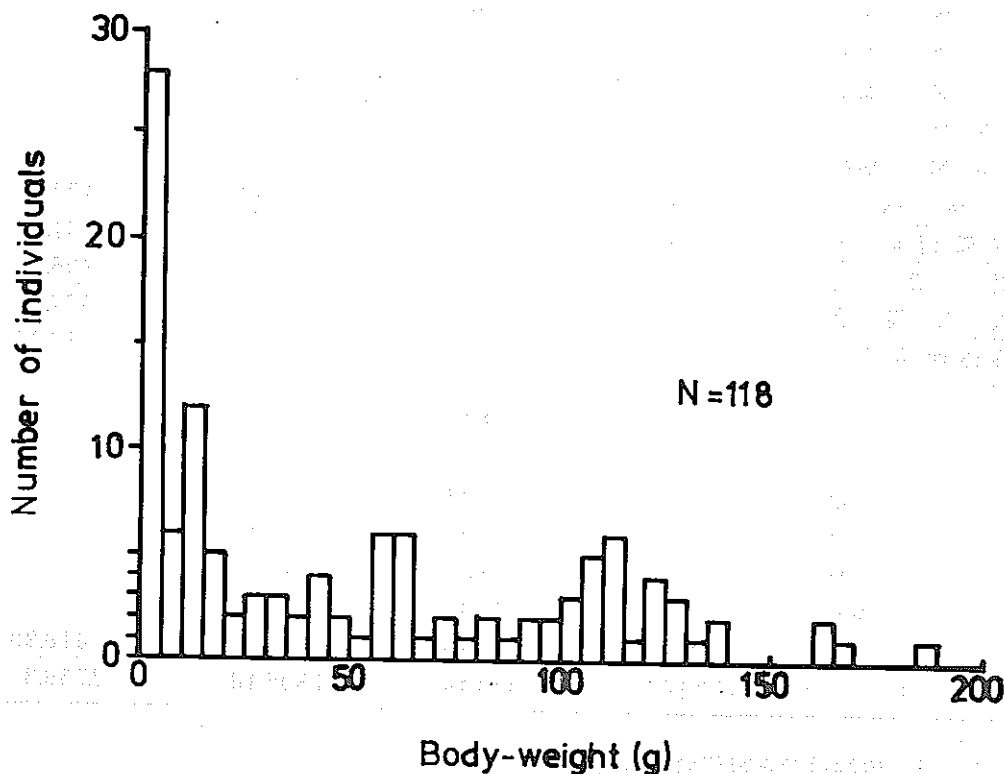


図10-3 浮魚礁に付着したオオアカフジツボ *Balanus* (*Megabalanus*) *Volcano* Pilsbry の体重組成

## 5 主要付着動物の容積

前述の主要動物の3種の容積をメスシリンダー中で測定した。結果は表10-2に示す通りである。ミドリアオリガイは網状物、人工海藻、浮力体に大きな容積を占めている。ハナヤサイサンゴは浮力体に最も高い容積を占め、ついでプラスチック固定具が高くなっている。フジツボ類が最も高い容積を占め、ついでミドリアオリガイ、ハナヤサイサンゴの順に多くなっている。

表10-2 浮魚礁付着動物の容積 (m<sup>3</sup>)

	ミドリアオリ	ハナヤサイサンゴ	フジツボ類	計
棒状支持体				
上部フレーム No.2	15.3	79.6	147.2	
下部フレーム No.2	30.6		220.8	
上部フレーム No.9	33.15	59.7	331.2	
下部フレーム No.9	30.6		257.6	
平均	27.4	69.65	239.2	336.25
プラスチック固定具				
上部 No.1	25.5	19.9	404.8	
上部 No.3	15.3	339.0	404.8	
上部 No.5	53.55	139.3	441.6	
下部 No.1	5.1		110.4	
下部 No.5	25.5	19.9	36.8	
平均	24.99	129.5	279.68	434.17
枝係留体 7	22.95		478.4	501.35
網状物	132.6		73.6	206.2
人工海藻	132.6	39.8	404.8	577.2
枠体連結索 7	12.75		73.6	86.35
浮力体				
No.6	130.05	258.7	552.0	
No.12	71.4	119.4	110.4	
No.18	185.0	20.05	73.6	
No.24	91.8	65.0	478.4	
No.41	181.2	23.8	515.2	
No.32		356.0		
平均	131.89	140.49	345.9	618.28
計	485.18	379.44	1,895.18	2,759.8

## 6 付着生物重量と容積の5年後の予想

付着生物の重量が年の経過とともにどのように変化していくかについて考えてみよう。1年9ヶ月余立った浮魚礁の各部位に付着した生物重量と全重量を表10-3に示した。表から明らかのように、生物全重量が約111kgになっていて、魚礁各部位別みると、浮力体(約44.7kg)に最も多く生物が付着し、ついで人工海藻(約30kg)が

多くなっている。棒状支持体（約14kg）も比較的多い。

これらの付着生物が年が立つにつれて、種類相や重量にどのように変化していくかについては、データがない現状下でははっきり予測は立てにくい。しかし、不明な要素が多い中で、とりあえず5年後の状態を予想してみよう。5年後を予想するにあたって根拠になりそうなことは、1) 付着生物が付着していない空間がまだかなりあること、2) 3主要動物（ハナヤサイサング・ミドリアオリガイ・オオアカフジツボ）の体重組成をみた場合、付着間もない幼個体があつとう的に多いこと、3) 生物が空いた空間を埋めつくし、密集してくると2次的にそのすき間に生活する動物（ゴガイ類、甲殻類、星虫類、魚類等）が多くなること、などが上げられる。

これらのことを考慮すると5年後には、現在の生物重量の約2.5倍くらい増加することが試算できよう。もし、試算通りに増加すれば、表10-3に示すように、魚群全体で約277kgの生物重量になる。

さらに10年後にはどうなるかについては、予測がつかないながら、魚礁各部位に生物が埋めつくしてしまえば、さほど比例的に増加しないのではないかと考えられる。すなわち5年後の生物重量を倍にした値にはならないのではないかと考えられる。よく増加しても5年後の値よりわずかに多くなる程度であろう。

図10-3 浮魚礁付着生物の重量の5年後の予想

	生物体重 (g) / 1 個	個 数	全 重 量 (g)	5 年後の予想(25%)
棒 状 支 持 体	588.3	24	14,119.2	35,298
プラスチック 固定具	468.2	14	6,554.8	16,387
枝 係 留 体 7	806.06	6	4,836.4	12,091
網 状 物	1,616.12	6	9,696.7	24,242
人 工 海 藻 C	5,038.22	6	30,229.32	75,573
枠 体 連 結 索 7	117.32	6	703.9	1,760
浮 力 体	1,064.5	42	44,709.0	111,773
計			110,849.32	277,124

次に容積について試算してみよう。容積については主要付着動物について述べる。表10-4に示すように、3種（ハナヤサイサング・ミドリアオリガイ・フジツボ類）の浮魚礁全体に占める容積は、約48342mlで、浮力体（約26ℓ）が最も高い。

5年後には上記の重量と同じように考え2.5倍すると、魚礁全体で約121ℓに増加する計算になる。10年後も生物重量と同じように考えることができよう。