

名蔵保護水面管理事業

近藤 忍・館野満美子*・竹内仙二*

1. 目的

海草藻場は多くの有用水産生物の保育場であり沿岸水産資源を維持する上で極めて重要な水域と考えられている。沖縄県では 1975 年に農林水産大臣の指定により名蔵湾の一部（海草藻場を有する水域）を保護水面に設定し、区域内のすべての動植物の採捕を禁止している。本事業はこの海草藻場の保全と生態系の解明を目的とし、海草の消長について継続的に調査を行なうとともにアオリイカの産卵状況等について調査した。

2. 方法

1) 海草藻場調査

図 1 に示した 10 定点における海草藻場の幅と株密度を 5 月 19 日と 9 月 30 日に計測した。株密度は 1 辺 25cm の方形枠を定点付近の平均的密度の海草藻場に置き坪刈りした。資料は実験室に持ち帰り、海草藻場構成種のうちリュウキュウアマモ、リュウ

キュウスガモ、ボウバアマモ、ベニアマモの 4 種について株数を計測した。

2) アオリイカの産卵状況調査

a. 保護水面内におけるアオリイカの産卵状況調査

保護水面内の海草藻場で 2003 年 4 月から 2004 年 3 月まで毎月 2 回、約 15 日間隔でアオリイカの産卵状況を調査した。ST.1～10 へ海草藻場内を遊泳し卵塊を探した。卵塊を発見した場合は産卵場所を把握するため最も近い ST.番号を記録した。また 1 卵囊中の卵数、卵囊数、付着基質、海草類の種構成及び繁茂状況等について記録し、1 卵塊当たりの卵数については後に 1 卵囊中の平均卵数に卵囊数を乗じて概算した。

b. 保護水面外におけるアオリイカの産卵状況調査

図 2 に示した石垣島周辺の 3 カ所の海草藻場、御神崎、吹通、伊野田で 2003 年 4 月から 2004 年 3 月

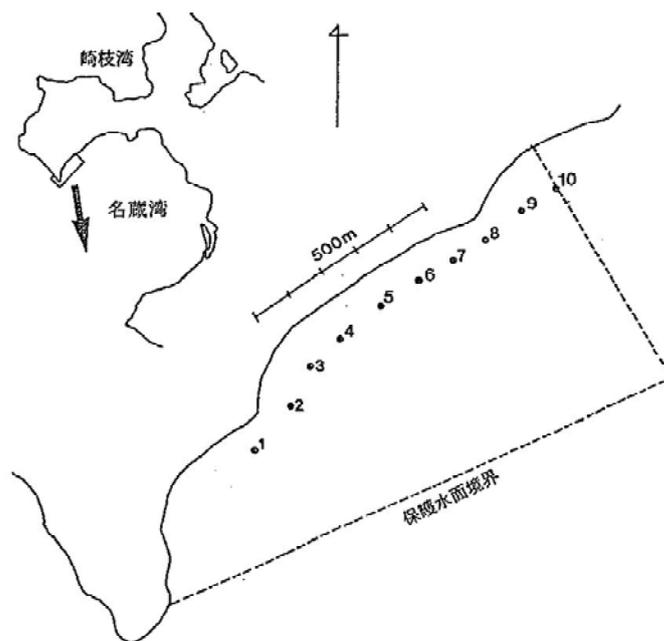


図 1 保護水面調査地点

*非常勤職員

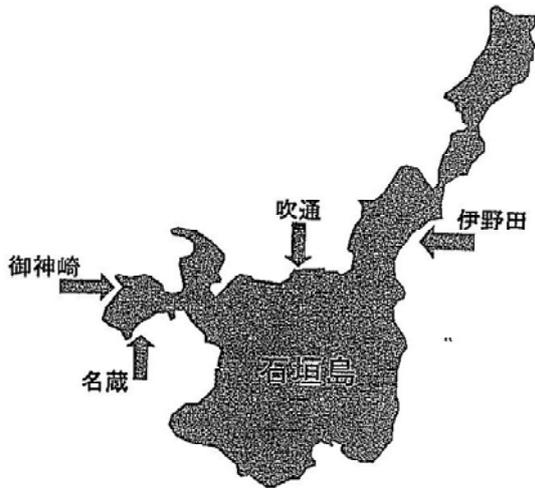


図2 調査地図

まで毎月1回アオリイカの産卵状況を a. とほぼ同様の方法で調査した。

3) 産卵海草藻場の植生調査

保護水面内の海草藻場ではアオリイカの産卵場はリュウキュウアマモが高い密度で繁茂する海草帯に選択的に形成されることが報告されている¹⁾。今年度も昨年産卵場となった ST. 7 周辺の海草帯に多くの産卵がみられたことから、これら海草帯の植生を調査した。産卵場所となった海草帯2カ所について、2003年7月4日に1辺25cmの平方枠を置き坪刈りした。試料は実験室に持ち帰り、葉長が60mm以下の若株は除いた上、種毎に株数を計測した。また海草群体の繁茂の濃密さを表す指標値として、全ての草体について葉長、葉幅を測定した後、個々の草体面積を算出し、それを合計して葉面積を求めた。

石垣島周辺の3カ所の海草藻場（御神崎、吹通、伊野田）において産卵状況を調査した際、アオリイカの産卵場が限られた範囲の海草帯に形成されたため、産卵のあった海草帯とその周辺の産卵がなかった海草帯について植生構造を比較した。海草の種構成と現存量によって異なる外観の変化により調査区を区分した。各海草藻場で産卵のあった海草帯とその周辺で産卵がなかった海草帯各1カ所について、2003年7月4日に1辺25cmの平方枠を置き坪刈り

した。試料は実験室に持ち帰り、保護水面内の試料と同様の方法で処理した。

4) 台風時の卵塊の減耗状況調査

アオリイカの卵の減耗要因として台風が予想されたため、台風時の卵塊の減耗状況について調査した。石垣島へ台風が接近した際、暴風域に入る数日前に名蔵保護水面と吹通の海草藻場で産卵状況を観察し、各々卵塊の卵数を計数した。台風通過の翌日に台風前に確認した卵塊の状態と卵数を再度、観察計数した。

3. 結果と考察

1) 海草藻場調査

海草藻場の幅の変動を図3に、株密度の変動を図4に示した。海草藻場の幅に例年大きな変化は見られず今年度も大きな変化はなかった。25cm角コドラート当たりの株密度は ST. 1が5月150株、9月73株、ST. 3が5月26株、9月66株、ST. 8が5月59株、9月113株とそれぞれ大きく変動した。全体的な傾向としては ST. 1, 5, 6, 7, 8が比較的株密度が高く、ST. 2, 3, 4, 9, 10が比較的株密度が低かった。

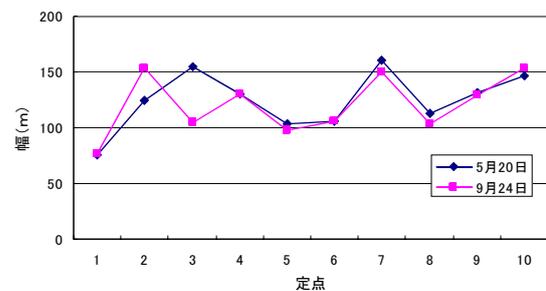


図3 各調査地点における海草藻場の幅

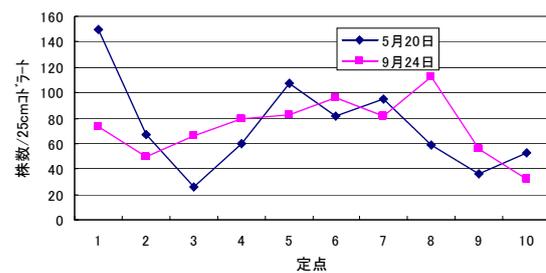


図4 各調査地点の海草密度

表1 名蔵保護水面内で観察されたアオリイカの卵塊

(1 卵囊中の卵数、卵囊数、合計卵数、産卵場所及び産卵基質)

調査日	卵塊NO.	1卵囊中の卵数	卵囊数	卵数	産卵場所	産卵場所の海藻植生		産卵基質
						Cs:リュウキュウアマモ Si:ホウバアマモ	Cs:リュウキュウアマモ Si:ホウバアマモ	
2003年4月22日	1	5~6	78	429	st.7	Cs, Si混生	Si	
	2	5~6	129	710	st.7	Cs, Si混生	Si	
	3	5	46	230	st.7	Cs, Si混生	Si	
	4	6	63	378	st.7	Cs優占	Cs	
	5	2~6	60	240	st.7	Cs優占	Cs	
	6	2~5	60	210	st.7	Cs優占	Cs	
	7	2~5	32	112	st.7	Cs優占	Cs	
	8	5	26	130	st.7	Cs優占	Cs	
				2439				
5月8日	9	3~4	14	49	st.7	Cs, Si混生	Si	
	10	5~6	12	66	st.7	Cs, Si混生	Si	
	11	3~6	38	171	st.7	Cs優占 Si混生	Cs, Si	
	12	6~7	140	910	st.6	Cs, Si混生	Si	
	13	4~5	36	162	st.6	Cs, Si混生	Si	
	14	5	84	420	st.7	Cs, Si混生	Cs, Si	
5月23日	15	4	58	232	st.7	Cs優占 Si混生	Cs	
	16	4~7	61	336	st.7	Cs優占 Si混生	Cs, Si	
	17	5~6	90	495	st.7	Cs, Si混生	Cs, Si	
	18	4~5	92	414	st.7	Cs優占 Si混生	Cs, Si	
	19	5	42	210	st.6	Cs優占 Si混生	Cs	
	20	孵化終了卵塊				st.6	Cs優占 Si混生	
				3465				
6月2日	21	5	42	210	st.7	Cs, Si混生	Si	
	22	3~4	70	245	st.7	Cs優占	Cs	
	23	5	110	550	st.7	Cs優占	Cs	
6月12日	24	5~6	13	72	st.7	Cs, Si混生	Si	
	25	5~6	20	110	st.7	Cs, Si混生	Si	
	26	4~5	46	207	st.6	Cs優占 Si混生	Cs	
	27	5	32	160	st.7	Cs優占 Si混生	Cs, Si	
	28	5	63	315	st.7	Cs優占 Si混生	Cs, Si	
6月19日	29	2~3	22	55	st.7	Cs優占 Si混生	Si	
	30	2~3	25	63	st.6	Cs優占 Si混生	Si	
				1987				
7月29日	31	2~3	46	115	st.7	Cs優占	Cs	
	32	2~3	16	40	st.7	Cs優占 Si混生	Cs	
	33	2~3	60	150	st.7	Cs優占 Si混生	Cs	
				305				
8月11日	34	2~3	126	315	st.7	Cs, Si混生	Cs, Si	
	35	2~3	61	153	st.7	Cs, Si混生	Si	
	36	2~3	129	323	st.7	Cs優占 Si混生	Cs, Si	
	37	2	66	132	st.7	Cs優占 Si混生	Cs, Si	
	38	2~3	9	23	st.7	Cs優占 Si混生	Cs	
8月26日	39	2~3	48	120	st.7	Cs優占	Cs	
	40	2~3	35	88	st.2	Cs, Si混生	Cs, Si	
				1154				
9月9日	41	3	30	90	st.7	Cs, Si混生	Cs, Si	
				90				
2004年1月15日	42	3	33	99	st.5	ホンダワラ	ホンダワラ	
	43	2~3	50	125	st.5	ホンダワラ	ホンダワラ	
1月30日	44	5	102	510	st.3	ホンダワラ	ホンダワラ	
				734				
2月13日	45	3~6	36	162	st.3	ホンダワラ	ホンダワラ	
2月26日	48	4~5	27	27	st.4	ホンダワラ	ホンダワラ	
				189				
3月22日	47	4~5	22	99	st.7	Cs優占	Cs	
				99				

表2 吹通で観察されたアオリイカの卵塊

(1 卵囊中の卵数、卵囊数、合計卵数、産卵場所の植生及び産卵基質)

調査日	卵塊NO.	1卵囊中の卵数	卵囊数	卵数	産卵場所の海草植生 Cs:リュウキュウアマモ	産卵基質 Cs:リュウキュウアマモ
2003年4月30日	1	4	28	112	Cs優占	Cs
	2	5~6	55	303	Cs優占	Cs
				415		
5月29日	3	4	30	120	Cs優占	Cs
	4	4	200	800	Cs優占	Cs
	5	4	90	360	Cs優占	Cs
	6	6	55	330	Cs優占	Cs
	7	5	86	430	Cs優占	Cs
	8	7	53	371	Cs優占	Cs
				2411		
6月17日	9	2~3	43	108	Cs優占	Cs
	10	5~6	39	215	Cs優占	Cs
	11	2~3	24	60	Cs優占	Cs
				383		
7月11日	12	2~3	92	230	Cs優占	Cs
	13	2~3	80	20	Cs優占	Cs
	14	2~3	12	30	Cs優占	Cs
	15	2~3	35	88	Cs優占	Cs
7月30日	16	2~3	185	463	Cs優占	Cs
	17	2~3	51	128	Cs優占	Cs
	18	2~3	60	15	Cs優占	Cs
	19	2~3	96	240	Cs優占	Cs
	20	2~3	64	160	Cs優占	Cs
	21	2~3	140	350	Cs優占	Cs
	22	2~3	72	180	Cs優占	Cs
	23	2	15	30	Cs優占	Cs
	24	2~3	81	203	Cs優占	Cs
	25	2~3	90	45	Cs優占	Cs
	26	2	22	44	Cs優占	Cs
				2226		
8月13日	27	2~3	120	300	Cs優占	Cs
9月5日	28	孵化終了卵塊		Cs優占	Cs	

表3 伊野田で観察されたアオリイカの卵塊

(1 卵囊中の卵数、卵囊数、合計卵数、産卵場所の植生及び産卵基質)

調査日	卵塊NO.	1卵囊中の卵数	卵囊数	卵数	産卵場所の海草植生 Cs:リュウキュウアマモ	産卵基質 Cs:リュウキュウアマモ
2003年4月30日	1	4~5	68	306	Cs優占	Cs
	2	孵化終了卵塊				
	3	4~5	225	1013	Cs優占	Cs
	4	4~5	132	594	Cs優占	Cs
	5	5	160	800	Cs優占	Cs
				2713		
5月29日	6	4~5	44	198	Cs優占	Cs
	7	5	34	170	Cs優占	Cs
	8	3	22	66	Cs優占	Cs
	9	孵化終了卵塊		不明	Cs優占	Cs
				434		
6月26日	10	3	169	507	Cs優占	Cs
	11	3~4	46	161	Cs優占	Cs
	12	3~4	33	116	Cs優占	Cs
	13	3	88	264	Cs優占	Cs
				1048		
7月30日	14	2~3	121	303	Cs優占	Cs
	15	2~3	165	83	Cs優占	Cs
	16	2~3	24	60	Cs優占	Cs
				446		
8月21日	17	死卵もしくは孵化終了卵塊		Cs優占	Cs	
2004年1月29日	18	5~6	66	363	Cs優占	Cs
	19	5~6	46	253	Cs優占	Cs
	20	4~6	120	600	Cs優占	Cs
				1216		
2月25日	21	4	50	200	Cs優占	Cs
	22	4~5	91	410	Cs優占	Cs
	23	4~5	140	630	Cs優占	Cs
				1240		

表4 御神崎で観察されたアオリイカの卵塊

(1 卵囊中の卵数、卵囊数、合計卵数、産卵場所の植生及び産卵基質)

調査日	卵塊NO.	1卵囊中の卵数	卵囊数	卵数	産卵場所の海草植生	産卵基質	
					Cs:リュウキュウアマモ Si:ホウハアマモ Cr:ペニアマモ	Cs:リュウキュウアマモ Si:ホウハアマモ Cr:ペニアマモ	
2003年4月17日	1	5~6	40	220	Cs優占	Cs	
	2	5~6	150	825	Cs優占	Cs	
	3	5	53	265	Cs優占	Cs	
	4	5~6	56	378	Cs優占	Cs	
	5	5~6	204	240	Cs優占 Si,Cri混生	Cs,Si	
	6	5~6	66	210	Cs優占	Cs	
	4月22日	7	4~5	66	112	Cs優占	Cs
		8	5~6	84	130	Cs優占 Si,Cri混生	Cs
		9	5	31	155	Cs優占	Cs
				2535			
5月末調査							
6月26日	10	5	30	150	Cs優占	Cs	
	11	2~3	100	250	Cs優占	Cs	
	12	3	21	63	Cs優占	Cs	
				463			
7月10日	13	3	70	210	Cs優占 Si混生	Cs	
	14	3~4	28	98	Cs優占 Si混生	Cs	
	15	2~3	42	105	Cs優占	Cs	
	16	2~3	42	105	Cs優占	Cs	
	17	2~3	38	95	Cs優占	Cs	
	18	2	18	16	Cs優占	Cs	
	19	孵化終了卵塊			不明	Cs優占	Cs
	20	孵化終了卵塊			不明	Cs優占	Cs
	21	孵化終了卵塊			不明	Cs優占	Cs
				629			
8月22日	22	2~3	96	240	Cs優占 Si混生	Cs	
9月29日	23	3	46	138	Cs優占 Si混生	Cs	
	24	3~4	165	578	Cs優占 Si,Cri混生	Cs	
				716			
2004年2月18日	25	3~4	21	74	Cs優占	Cs	
	26	4	110	440	Cs優占	Cs	
	27	3~6	53	239	Cs優占	Cs	
	28	4	17	68	Cs優占	Cs	
	29	4	24	96	Cs優占	Cs	
				917			
3月16日	30	孵化終了卵塊			不明	Cs優占 Si混生	Cs,Si
	31	4	50	200	Cs優占 Si混生	Cs,Si	
	32	4~5	40	180	Cs, Si混生	Cs,Si	
	33	4~5	27	122	Cs優占	Cs	
	34	4~5	36	162	Cs優占	Cs	
	35	4~5	114	513	Cs優占	Cs	
				1177			

2) アオリイカの産卵状況

a. 保護水面内における産卵期間及び産卵量

アオリイカの孵化日数は水温 22.1 ~ 25.5 °C で 20 ~ 25 日間²⁾、水温 28.5 ~ 28.9 °C で 18 ~ 22 日間³⁾と水温の上昇に伴い短くなるとされている。特に海水温が 29 ~ 30 °C に達する夏期は約 15 日程で孵化が始まり、すべての卵が孵化するまでにさらに数日を要すると考えられる。このため月 2 回、約 15 日間隔で調査を行ない、卵塊が調査日と調査日の間に観察し得ないまま産卵から孵化に至ることを防止した。今回の調査では 8 月 11 日に産卵後 1 ~ 2 日と思われる卵塊が 15 日後の 8 月 26 日に約 7 割の卵が孵化し、また 9 月 9 日に産卵後 1 ~ 2 日と思われる卵塊が 15 日後の 9 月 24 日にその一部が孵化を始めたことをそれぞれ観察している。今年度は昨年度同様 ST. 7 周辺の限られた範囲の海草帯に主産卵場が形成され、これらの卵塊は漏らさず観察することができたと考えられた。さらにその他周辺の海草帯に産卵された卵塊もできるかぎり観察に努めたことから保護水面内の海草藻場に 1 年間に産卵された概ねすべての卵塊を観察し得たと考えられた。保護水面内におけるアオリイカの月別卵塊数を図 5 に示した。年間 47 個体の卵塊が観察された。4 月から 9 月まで観察された卵塊は 10 月以降 12 月まで観察されず、再び 1 月から 3 月まで観察された。表 1 に保護水面内で観察されたアオリイカの卵塊の 1 卵囊中の卵数、卵囊数、合計卵数、産卵場所及び産卵基質について示した。1 卵囊中の卵数は 4 月は 2 ~ 6 個、

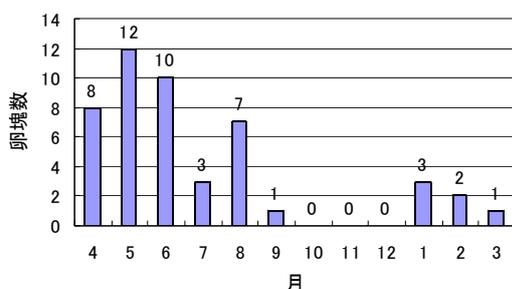


図 5 保護水面におけるアオリイカの月別卵塊数

5 月は 3 ~ 7 個、6 月は 2 ~ 6 個、7 ~ 8 月は 2 ~ 3 個、9 月は 3 個、1 月は 2 ~ 5 個、2 月は 3 ~ 6 個、3 月は 4 ~ 5 個であった。産卵数は 4 月は 2,439 個、5 月は 3,465 個、6 月は 1,987 個、7 月は 305 個、8 月は 1,154 個、9 月は 90 個、1 月は 734 個、2 月は 189 個、3 月は 99 個の卵が観察された。1 卵囊中の卵数は春期と冬期の 2 ~ 7 個と比較して、夏期は 2 ~ 3 個と減少した。西表島ではウミシヨウブが優占する海草藻場に産卵されるアオリイカの卵塊について、卵囊当たりの卵数は 2 ~ 8 で平均が 5.8 と 3.0 の 2 グループに分かれる。これは前者が大型個体の産卵によるもので、後者が若い親が性成熟した小型個体の産卵によるものとしている²⁾。今回観察された卵数の変化は西表島同様、親イカのサイズに由来するものと推察された。

b. 保護水面以外の海草藻場におけるアオリイカの産卵期間及び産卵量

吹通、伊野田、御神崎の 3 カ所の海草藻場におけるアオリイカの月別卵塊数を図 6 に示した。また表 2、表 3、表 4 に吹通、伊野田、御神崎の 3 カ所の海草藻場で観察されたアオリイカの卵塊の 1 卵囊中の卵数、卵囊数、合計卵数、産卵場所の海草植生及び産卵基質について示した。吹通では年間 28 個体の卵塊（孵化終了卵塊を含む）が観察された。4 月から 9 月まで観察された卵塊は 10 月以降 3 月まで観察されなかった。1 卵囊中の卵数は 4 月は 5 ~ 6 個、5 月は 4 ~ 7 個、6 月は 2 ~ 6 個、7 ~ 8 月は 2 ~ 3 個、であった。産卵数は合計 3,836 個であった。伊野田では年間 23 個体の卵塊が観察された。4 月から 9 月まで観察された卵塊は 10 月以降 12 月まで観察されず、再び 1 月から 2 月まで観察され、3 月は観察されなかった。1 卵囊中の卵数は 4 月は 4 ~ 5 個、5 月は 3 ~ 5 個、6 月は 3 ~ 4 個、7 月は 2 ~ 3 個、1 月は 4 ~ 6 個、2 月は 4 ~ 5 個であった。産卵数は合計 7,097 個であった。御神崎では年間 35 個体の卵塊が観察された。4 月 ~ 9 月（5 月は未調査）まで観察された卵塊は 10 月以降 1 月まで観察されず、再び 2 月から 3 月まで観察された。1 卵囊中の卵数は 4 月は 4 ~ 5 個、6 月は 2 ~ 5 個、

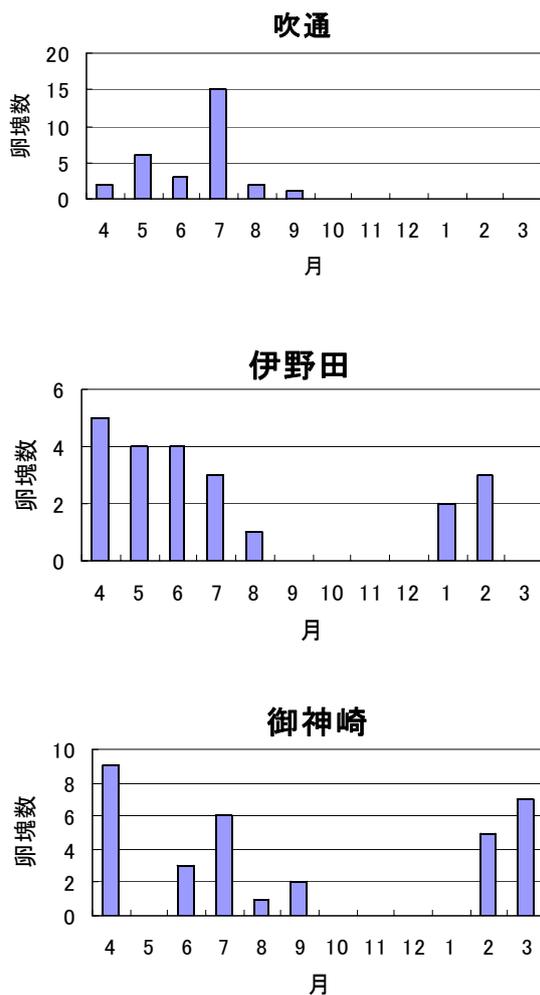


図6 吹通、御神崎、伊野田の各海草藻場におけるアオリイカの月別卵塊数 (御神崎の5月は未調査)

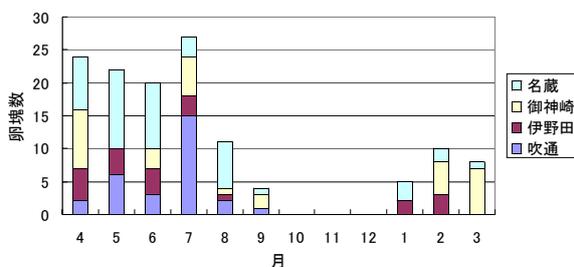


図7 月別卵塊数4調査地の合計 (御神崎の5月は未調査)

7月は2～4個、8月は2～3個、9月は3～4個、2月は3～6個、3月は4～5個であった。産卵数は合計6,677個であった。先述の通り水温が30℃に達する夏期は産卵から孵化までの日数が約15日程度で、月1回の調査では調査日と調査日の間に観察されないまま産卵から孵化に至った卵塊があったと考えられた。各調査地とも観察数を上回る産卵数があった可能性がある。1卵囊中の卵数は春期と冬期の2～7個と比較して、夏期は2～4個と各海草藻場とも同様に減少した。これら卵数の変化は先述の保護水面同様、親イカのサイズに由来するものと推察された。図7に名蔵、吹通、伊野田、御神崎4カ所の海草藻場で観察された月別卵塊数を合計し示した。1月頃から始まった産卵は4～7月に盛期を迎え9月頃終息するという石垣島の海草藻場における産卵状況が推察された。しかし名蔵、伊野田、御神崎で卵塊が観察された1～3月の期間、吹通では全く観察されない等、各々海草藻場で卵塊が見られる時期は一様ではなかった。これは吹通の海草藻場が何らかの要因によって産卵場としての機能を一時的に失った可能性を示唆する。土屋²⁾はアオリイカに適した産卵場の条件として河口部から離れた淡水の影響が少ない場所を挙げている。吹通の海草藻場は吹通川河口域の礁池内にあり、他の海草藻場より淡水の影響を受けやすいと考えられる。冬期の多量の降雨により、藻場周辺水域の塩分濃度が低下したことが影響したのかもしれないが、これについては今後調査を要する。

3) 産卵場所と産卵海草藻場の植生

a. 保護水面内における産卵場所と産卵海草藻場の植生

図8に保護水面内で産卵のあった海草帯の植生毎の卵塊の観察率を示した。保護水面内で観察された47個体の卵塊のうち10個体(21.3%)はリュウキュウアマモが優占する海草帯に、32個体(68.1%)はリュウアマモとボウバアマモが混生する海草帯に、5個体(10.6%)はホンダワラの群体に産卵された。昨年度、アオリイカの主産卵場はST.7沖側のリュウキュウアマモが繁茂する面積約873㎡の

パッチ状の海草帯に形成された¹⁾。今年度も主産卵場は ST. 7 沖側の海草藻場外縁部に見られたリュウキュウアマモが繁茂するパッチ状の海草帯に形成された。今回、面積は測定しなかったが、昨年8月に約 873 m²であったパッチ状の海草帯は目測で南北に約 10m, 東西に約 30m 拡大した。4月から9月までに産卵された 41 個体の卵塊のうち7個体を除いてこれらの海草帯に観察された。産卵基質としてリュウキュウアマモまたはボウバアマモの茎部が利用された(表1)。主産卵場となった海草帯の植生を図9に示した。ST. 名蔵 a1 はリュウキュウアマモが優占して繁茂する植生で、ST. 名蔵 a2 はリュウキュウアマモとボウバアマモが混生する植生であった。ともにリュウキュウアマモが 25cm 角コドラート内に 50 株以上と高い密度で繁茂していた。4月から9月まで海草藻場内に観察された卵塊は 10 月

以降 12 月までの期間観察されなかった。その後 1 月に 3 個体, 2 月に 2 個体の卵塊が観察されたが、これらはホンダワラ群体の茎部に産卵された。この期間、リュウキュウアマモの海草帯に卵塊は観察されなかった(表1)。保護水面内の海草藻場には 10 月から 3 月までホンダワラの 1 種が繁茂する。9 月下旬に丈 5 cm 程度の藻体が観察され、1 月には大きなもので丈 1.5 m 以上に達し、多くの群体が分布するが、3 月下旬にほとんどの群体が消失した。3 月には 1 個体の卵塊が再び ST. 7 周辺の主産卵場に観察された。このように観察例は少ないがホンダワラが海草藻場内に繁茂する時期に従来、主産卵場であった ST. 7 周辺の海草帯に産卵がみられず、ホンダワラ群体に産卵がみられたことは産卵基質としてホンダワラを優先的に選択することを示唆しており興味深い。

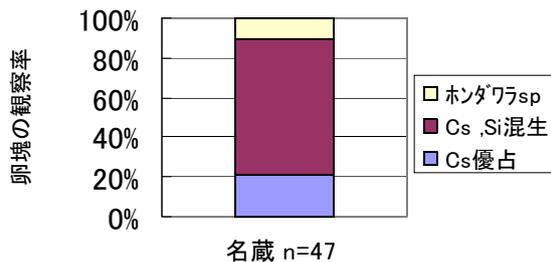


図8 保護水面内における植生毎の卵塊の観察率(Cs:リュウキュウアマモ, Si:ボウバアマモ)

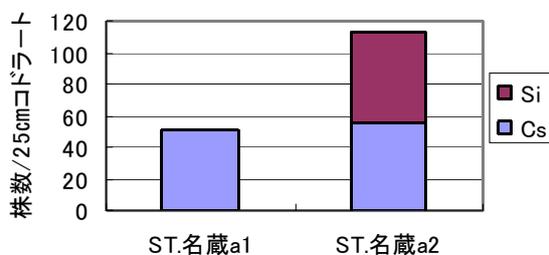


図9 保護水面内の産卵のあった海草帯の植生構造(Cs:リュウキュウアマモ, Si:ボウバアマモ)

b. 保護水面以外の海草藻場における産卵場所と産卵海草藻場の植生

吹通の海草藻場は吹通川河口域の礁池内に広がり、その面積は約 38ha である。河口部周辺にはマツバウミジグサが優占し、その沖側の東面にはリュウキュウアマモ、ウミシヨウブ、ボウバアマモ、リュウキュウアマモが混生していた。また西面にはベニアマモが優占していた。御神崎の海草藻場は御神崎灯台南側の礁池内に広がり、その面積は約 5 ha である。南面はリュウキュウアマモが優占しボウバアマモが混生しており、北面はベニアマモが優占しリュウキュウアマモ、ボウバアマモが混生していた。伊野田の海草藻場は伊野田漁港周辺の礁池内に広がり、その面積は約 36ha である。うち漁港の南側、約 10ha のみ調査した。海草藻場岸側にはマツバウミジグサが見られ、沖側の北面にはベニアマモ、ボウバアマモ、リュウキュウアマモが混生していた。南面にはリュウキュウアマモが優占しボウバアマモが混生していた。なお各海草藻場の面積は環境庁海域生物環境調査報告書⁴⁾を引用した。

図 10 に吹通、伊野田、御神崎の各海草藻場で産卵のあった海草帯の植生毎の卵塊の観察率を示した。吹通で観察された 28 個体と伊野田で観察され

た 22 個体の卵塊は全てリュウキュウアマモが優占する海草帯に産卵された。産卵基質にリュウキュウアマモの茎部が利用された。御神崎で観察された 35 個体の卵塊のうち 25 個体 (71.4 %) はリュウキュウアマモが優占する海草帯に、7 個体 (20.0 %) はリュウキュウアマモとボウバアマモが混生する海草帯に、3 個体 (8.6 %) はリュウキュウアマモ、ボウバアマモ、ベニアママモが混生する海草帯に産卵された。産卵基質にリュウキュウアマモ、ボウバアマモ、ベニアママモの茎部が利用された。ホンダワラの 1 種は 3 カ所の海草藻場で 1 月頃、丈 10cm 程度の藻体が海草藻場内に散在するのが観察されたが、名蔵保護水面内にみられた丈 1.5m に達する群体は観察されなかった。吹通、伊野田、御神崎の各海草藻場で、産卵があった海草帯とその周辺の産卵がなかった海草帯の植生を図 11 に示した。産卵があった海草帯 ST.吹通 a, ST.伊野田 a, ST.御神崎 a はいずれもリュウキュウアマモ単一種が 25cm 角コドラート内に約 45 ~ 60 株と高い密度で繁茂していることが特徴であった。これらの海草帯は吹通では海草藻場の外縁部に径 5 ~ 10 m のパッチ状のものが数カ所に分布していた。御神崎では海草藻場内に径 1 ~ 5 m のパッチ状のものが数カ所に分布していた。伊野田では特に明瞭なパッチは形成されず、海草藻場の比較的外縁部に帯状に分布していた。一方、産卵のなかった海草帯のうち ST.吹通 b は産卵のあった海草帯 ST.吹通 a の南側に隣接する海草帯で、リュウキュウアマモ、ウミシヨウブ、リュウキュウスガモ、ベニアママモ、ボウバアマモが混生し、吹通の海草藻場で優占的にみられた植生であった。ST.伊野田 b は産卵のあった海草帯 ST.伊野田 a の北側に隣接する海草帯で、ベニアママモが優占しリュウキュウアマモとボウバアマモが混生していた。ST.御神崎 b は産卵のあった海草帯 ST.御神崎 a の北側に隣接する海草帯で、リュウキュウアマモ、リュウキュウスガモ、ベニアママモ、ボウバアマモが混生していた。以上のように吹通、伊野田、御神崎の 3 カ所の海草藻場でリュウキュウアマモが高い密度で繁茂する海草帯に産卵場が形成され、周辺の他のアマモ類からなる海草帯にはほとんど産卵がなかった。また名蔵保

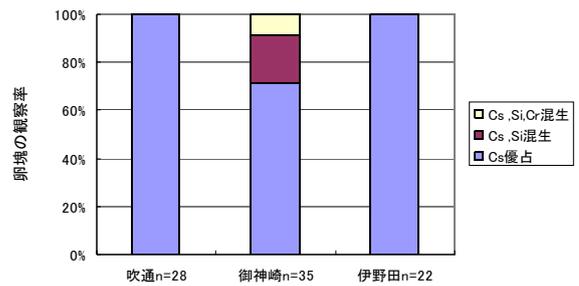


図 10 吹通、御神崎、伊野田の各海草藻場における植生毎の卵塊の観察率 (Cs: リュウキュウアマモ, Si: ボウバアマモ, Cr:ベニアママモ)

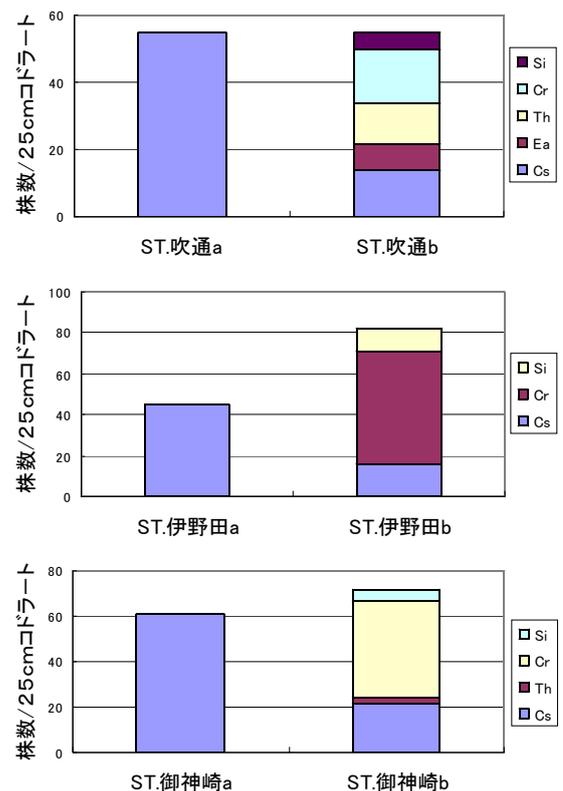


図 11 各海草藻場における産卵のあった海草帯と産卵のなかった海草帯の植生構造 (Cs: リュウキュウアマモ, Ea: ウミシヨウブ, Th: リュウキュウスガモ, Cr: ベニアママモ, Si: ボウバアマモ)

護水面の海草藻場において昨年度と同様に今年度も ST. 7 周辺のリュウキュウアマモが繁茂する海草帯に産卵場が形成されたこと、そして周辺の他のアマモ類からなる海草帯に産卵がなかったことは昨年度の報告と同様の結果となった¹⁾。これらのことから石垣島の海草藻場においてアオリイカの産卵場はリュウキュウアマモが高い密度で繁茂する海草帯に選択的に形成されることがわかった。

c. 海草藻場における産卵基質の選択要因

アオリイカはアマモ、枝サンゴの他ホンダワラ類、定置網や刺し網などの漁網やススキ等束ねたものを人工的に海中へ投じた産卵巣に産卵する³⁾とされ、産卵基質の選択の幅は広いと考えられる。また産卵基質の材質と構造に対する選択性について上田⁵⁾はコンクリートブロックに鉄筋棒及び FRP 棒を埋め込んだ 2 タイプの人工産卵礁について産卵量を比較したところ、ほとんど差が認められなかったことからその材質よりも形状や空間の構造が重要な要因であるとした。今回海草藻場において特定の海草帯に産卵場が形成されたことはこれらの海草帯が産卵基質として形状や空間の構造に関わる何らかの好適条件を有していたためと推察され、その要因を海草繁茂の濃密さに着目して考察した。表 5、図 12 に名蔵、吹通、伊野田、御神崎の各海草藻場の産卵のあった海草帯の葉面積を示した。名蔵の産卵のあった海草帯 2 定点で ST. 名蔵 a 1 はリュウキュウアマモが優占し、ST. 名蔵 a 2 はリュウキュウアマモとボウバアマモが混生する異なる植生の海草帯であった。しかし、その葉面積はほぼ同じで、これが 2 つ

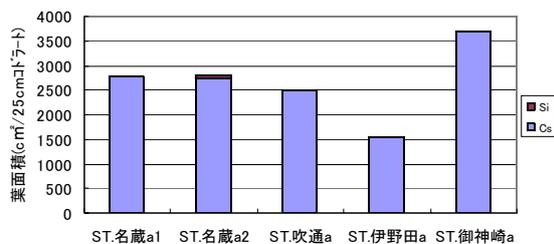


図 1 2 産卵のあった海草帯の葉面積
(Cs : リュウキュウアマモ, Si : ボウバアマモ)

の異なる植生の海草帯に同様に産卵がみられた理由と考えられた。また名蔵、吹通、伊野田、御神崎の産卵のあった海草帯 4 定点で、葉面積値が最小の伊野田から最大の御神崎において、その葉面積比は伊野田 : 吹通 : 名蔵 : 御神崎, 1 : 1.6 : 1.8 : 2.4 であった。各海草帯は同様にリュウキュウアマモが高い密度で繁茂し、アオリイカが選択的に産卵に利用した海草帯であったが、その葉面積構造は一様でないことが分かった。これはアオリイカがある一定の葉面積値を基準に産卵基質を選択しているわけではないことを示唆する。図 13 に吹通、伊野田、御神崎の各海草藻場の産卵のあった海草帯と産卵のなかった海草帯の葉面積を示した。いずれの海草藻場も産卵のあった海草帯は産卵のなかった海草帯より葉面

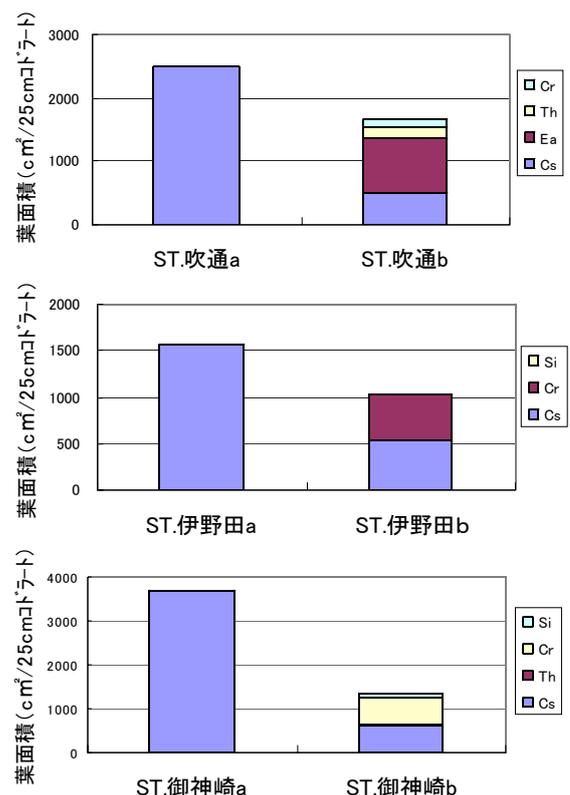


図 1 3 各海草藻場における産卵のあった海草帯と産卵のなかった海草帯の葉面積 (Cs : リュウキュウアマモ, Ea : ウミショウブ, Th : リュウキュウスガモ, Cr : ベニアマモ, Si : ボウバアマモ)

表5 各海草藻場における産卵のあった海草帯と産卵のなかった海草帯の構成海草種の

平均葉長, 葉幅及び葉面積

Cs:リュウキュウアマモ Ea:ウミシヨウブ Th:リュウキュウスガモ Cr:ベニアマモ Si:ボウバアマモ

産卵のあった海草帯				産卵のなかった海草帯					
	葉数(n)	葉長(mm)	葉幅(mm)	葉面積(cm ²)		葉数(n)	葉長(mm)	葉幅(mm)	葉面積(cm ²)
ST.名蔵a1									
Cs	142	159.7±34.7	12.2±1.0	2785.6					
ST.名蔵a2									
Cs	159	149.7±32.9	11.4±1.2	2747.1					
Si	34	66.9±15.2	2.6±0.3	60.7					
	193			2807.9					
ST.吹通a									
Cs	134	158.2±29.5	11.7±0.8	2504.8					
ST.吹通b									
Cs	47	114.3±23.9	9.11±0.8	493.2					
Ea	21	386.0±110.6	10.5±1.5	869.5					
Th	15	169.3±25.0	7.65±1.2	195.9					
Cr	14	164.6±31.1	4.2±0.4	96.9					
	97			1655.5					
ST.伊野田a									
Cs	115	114.2±43.5	9.3±1.1	1563.0					
ST.伊野田b									
Cs	42	120.0±27.0	10.8±15.0	533.8					
Cr	77	139.3±38.9	4.52±0.6	492.7					
Si	4	124.8	1.98	9.7					
	123			1036.2					
ST.御神崎a									
Cs	211	167.6±44.2	10.3±1.3	3713.1					
ST.御神崎b									
Cs	41	147.1±38.2	9.7±0.6	589.1					
Th	6	144.7±50.2	2.4±0.4	61					
Cr	61	183.0±42.4	5.4±0.6	603					
Si	17	171.7±40.5	10.3±0.2	106.8					
	125			1359.8					

積が大きく, その面積差は吹通, 伊野田で各々 1.5 倍, 御神崎で 2.7 倍であった。各々海草藻場で産卵のあった海草帯と産卵のなかった海草帯はほぼ隣接し, 坪刈りを行った 2 定点間の距離は吹通 10 m, 伊野田 30 m, 御神崎 20 m であった。水深はほぼ同じ, 波あたりや潮通し, 塩分濃度等物理的条件が 2 定点間で大きく異ならないと考え, 海草群体構造の差異が産卵基質の選択要因になっていると考察した。産卵のあった海草帯と産卵のなかった海草帯で葉面積差を生じた理由は吹通では ST. 吹通 a の全葉数が ST. 吹通 b の 1.4 倍であること, また ST. 吹通 b の全葉数の 78 % を占めるリュウキュウアマモ, リュウキュウスガモ, ベニアマモの草体 1 個体当たりの平均葉面積が ST. 吹通 a に優占するリュウキュウアマモのそれと比較して 37 ~ 70 % と小さかった。伊野田では ST. 伊野田 a と ST. 伊野田 b の葉数は ST. 伊野田 b がやや多いが ST. 伊野田 b の全葉数の 63 % を占めるベニアマモの草体 1 個体当たりの平均葉面積は ST. 伊野田 a に優占するリュウキュウアマモのそれと比較して 47 % と小さか

った。御神崎では ST. 御神崎 a の葉数は ST. 御神崎 b の 1.7 倍であること, また ST. 御神崎 b の全葉数の 49 % を占めるベニアマモの草体 1 個体当たりの平均葉面積は ST. 御神崎 a に優占するリュウキュウアマモのそれと比較して 56 % と小さかった (表 5)。各々の海草藻場でリュウキュウアマモが高い密度で繁茂する海草帯は周辺に隣接するリュウキュウアマモ, ベニアマモ, リュウキュウスガモ, ウミシヨウブ等 3 ~ 5 種のアマモ類が混生する海草帯と比較して, より濃密な海草群体を形成していた。しかし, その葉面積差を生じる理由は上述の通り各々異なった。産卵基質にリュウキュウアマモの海草帯が選択的に利用されたことは, リュウキュウアマモという特定の海草種を選択したのではなく, リュウキュウアマモが形成する海草群体が周辺の他のアマモ類の海草群体より濃密に繁茂していたことに起因すると考えられた。すなわち葉面積の絶対的な大きさと, 周辺海草群体に対する相対的な大きさが産卵基質選択の要因となっている可能性がある。海草藻場におけるアオリイカの産卵基質の選択性につい

ては土屋²⁾も指摘しており、西表島崎枝湾の海草藻場における観察例では産卵はアマモ場内の比較的狭い範囲のウミシヨウブ密生地に限られ、アマモ場を構成しているその他の海草及び海藻への産卵は全く観察出来なかったとしている。保護水面内には約10.5haの海草藻場があるが⁶⁾、ST. 7周辺の主産卵場となった海草帯は約857 m²で海草藻場全体の0.8%と小さかったことは昨年度報告した¹⁾。御神崎では5 haの海草藻場内に南北約500mの範囲で直径5 m程度のパッチ状のリウキュウアマモ群体が数カ所に分布し、これらに産卵場が形成された。吹通では38haの海草藻場内に東西約300mの範囲で直径10m程度のパッチ状のリウキュウアマモ群体が数カ所に分布し、これらに産卵場が形成された。野外での観察に基づき、これら海草帯は海草藻場全体の面積に比較して小さいと考えられた。各々地先の海草藻場へ産卵のため来遊したアオリイカはその周辺でより濃密に繁茂する海草群体を探索、産卵基質として特定し、それに選択的に産卵を行うことが推察された。

4) 台風による卵塊の減耗

アオリイカの産卵盛期に当たる4月から8月の期間に石垣島が暴風域に入った台風は6月18日の台風第6号であった。9月11日の台風第14号は同様に暴風域に入ったが、9月は各調査地ともに卵塊がほとんど観察されず産卵盛期をほぼ終えたと判断し、調査しなかった。表6に台風第6号時の卵の減耗状況を示した。名蔵保護水面内では6月12日に観察された1,073個の卵のうち19日までに孵化に至った可能性がある228個を除く845個が減耗していた。減耗率は78.8%であった。これら卵は6月12日に観察した際の卵の発生状況と調査期間中の水温から19日までに孵化したとは考えにくく、台風の波浪により流失したと推察された。台風通過後、海岸にはちぎれた海草体が大量に打ち上げられているのが観察されたが、卵塊も同様に海岸へ打ち上げられ斃死するものと予想された。一方、吹通では6月17日に観察された卵383個のうち台風で流失したものはなかった。卵囊の先端が一部欠損した卵塊が

1個体あった。欠損部は鋭利な刃物で切断されたような状態で台風による減耗とは思われなかった。台風第6号は石垣島の西側を通過したことにより終始、南～南西の風が強くと島の南岸は激しい風波に見舞われたが、北岸はうねりがあるものの南岸と比較して比較的静穏であった。これは海岸が南側に開放する名蔵に卵の減耗が多く観察され、海岸が北側に開放する吹通に卵の減耗が観察されなかったことと合致する。今回の調査で台風によって卵の減耗が起こること、また台風の進路によって減耗が局地的に起こることが示唆された。今後、産卵量に対して台風による減耗がどの程度あるのか、また台風による卵の減耗が資源量もしくは漁獲量に影響を与える要因となるのか把握するため継続して調査したい。

表6 台風6号時の卵の減耗状況

卵塊NO.	台風前調査日	卵数	台風後調査日	卵数	備考
名蔵					
	6月12日		6月19日		
21		429		0	流失
23		550		若干	概ね孵化
24		72		0	流失
25		110		0	流失
26		207		0	流失
27		160		120	一部流失
28		315		108	一部流失
吹通					
	6月17日		6月20日		
9		108		108	
10		215		177	一部欠損
11		60		60	

文献

- 1) 近藤忍. 名蔵保護水面管理事業. 平成14年度沖縄県水産試験場事業報告書, 沖縄県水産試験場, 沖縄, 2004; 213-217.
- 2) 土屋正弘. 沖縄西表島・網取湾におけるアオリイカの産卵について. 東海大学海洋研究所資料第3号, 東海大学海洋研究所, 静岡, 1981; 54-75.
- 3) 島袋新功, 玉城正雄, 嘉数清. 昭和50・51年度名蔵湾保護水面調査報告(藻場). 沖縄県水産試験場資料No.25, 沖縄県水産試験場, 沖縄, 1977; 1-21.
- 4) 山口正士. 海域生物環境調査報告書 第2巻藻場. 環境庁自然保護局, 東京, 1994.

5) 上田幸男. 徳島県産アオリイカの資源生物学的研究. 徳島県水産試験場研究報告, 徳島県水産試験場, 徳島, 2000; 1-80.

6) 渡辺利明, 勝俣亜生. 昭和57年度保護水面管理事業調査報告書(貝類・藻場). 沖縄県水産試験場資料No.69, 沖縄県水産試験場, 沖縄, 1983; 30-51.