

中部太平洋鮪漁場のプランクトンについて*

鶴田 新生・千葉 卓夫

On the Plankton at the Fishing Ground of
Tuna in the Mid Pacific Ocean (1953)

By

Arao TSURUTA and Takuo CHIBA

The present investigations were made on the material from the seas of Northern part of Marshal Archipelago, near Gilbert Islands, Phoenix Islands and etc, in winter of 1953.

Plankton was rather scarce in the northern seas of Marshal Archipelago where the sea water is affected by the northern-equatorial current, while it was found more abundant in the seas of Gilbert Is. and Phoenix Islands, under the influence of the southern and anti-equatorial currents.

Planktonilla sol, belonging to warm oceanic plankton, is the dominant species of phytoplankton, and *Rhizosolenia imbricata*, *R. Bergonii*, *R. alata* are next to it. *Thalassiothrix longissima* was commonly found in these areas, therefore it is evident that this species can survive in a great extent of the sea.

Among the zooplankton Dinoflagellata and Copepoda were found in abundance, and the important species of zooplanktons are as follows: *Ceratium spp.*, *Sagitta spp.*, *Calanus darwinii*, *Calocalanus pavo*, *Euchaeta marina*, *Scolecithricella dana*, *Oithona plumifera*, *Corycaeus spp.* and *Oncaea venusta*.

緒 言

南方諸海区に於けるプランクトンの究明は、漁場の餌料的見地から又黒潮の影響の著しい我が国近海のプランクトンとの比較研究の上からも有意義であると思われる。しかし従来該海域のプランクトンに関する報告は少なく、W.AllenとE.Cupp('35)がジャバ海、丸川氏('39)の南洋群島近海、元田氏('39,'41)、時岡氏('42)のパラオ諸島周辺及び岩山湾、C. B. Wilson, ('50)のフィリッピン群島近海のプランクトンについての報告がある程度である。本所の練習船俊鷗丸が'53年1月より3月上旬に至る間、南方マグロ漁場に出漁した際採集したプランクトンの標本によつて、この漁場のプランクトンの組成を調べ分布上の考察を行つた。

本文を草するに当り、長期間に亘り直接漁場調査を実施し、貴重なる標本を提供された本所石山礼蔵教授、高井徹講師に感謝の意を表する。

採集方法及び採集時期

プランクトンの採集はマーシャル群島北部海域で2点、フェニックス諸島近海並びにギルバ

* 水産講習所研究業績第101号。1953年11月、日本水産学会秋季大会(三重)にて発表

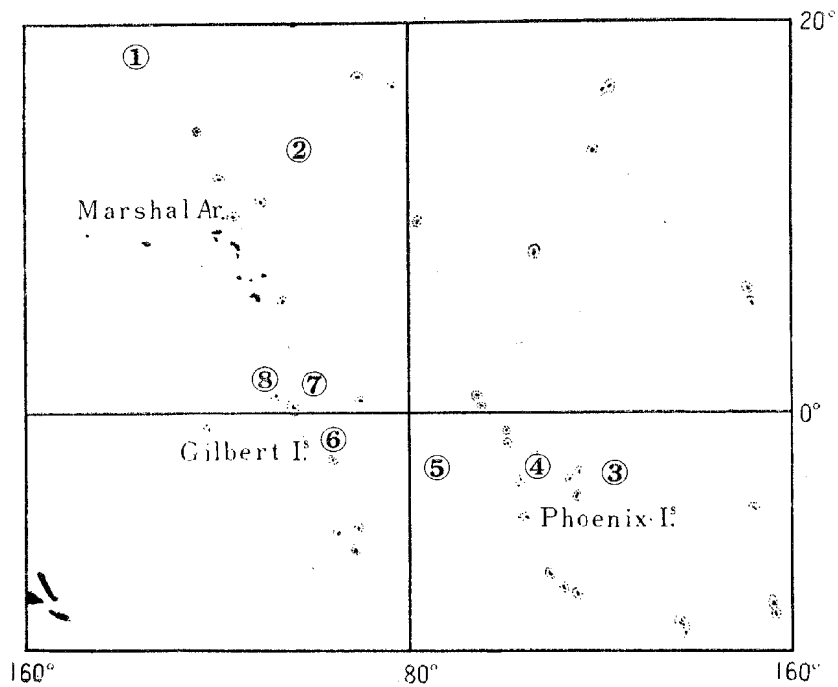


Fig.1 Chart of the stations.

ート諸島近海で夫々3点の8ヶ地点で行われた(第1図)。北原式定量網(口径25cm, 網目数750/cm²)を用いて、水深100mより表面まで毎秒50cmの速さで垂直曳網した。採集時期及び漁場の海況は第1表の通りである。

Table 1. Investigation period and hydrographic condition of the fishing ground.

Date	Station No.	Time	Weather	Water-temp.(°C)	Transparency (m)	Deposition of plankton (cc)
1953,1,25	1	8.30	C	26.5	32	0.2
1,29	2	8.30	B	26.0	40	0.5
2,23	3	12.00	B	28.0	28	7.1
2,24	4	8.00	C	28.5	25	3.6
3, 1	5	16.00	C	28.6	23	2.5
3, 2	6	13.00	B	28.5	/	3.3
3, 3	7	7.00	C	28.3	23	3.6
3, 4	8	7.00	C	28.3	/	3.0

プランクトン組成(第2表)

1. マーシャル群島北部海域のプランクトン。

プランクトンの出現度は動・植物性共に少なく、量的にも貧弱でその沈澱量は0.2~0.5ccである。植物性プランクトン中優占種として挙げられるものに *Rhizosolenia imbricata*, *R. styliiformis*, *Hemiaulus Haukii* があり、次いで *Chaetoceros peruvianus* で、ステイリ・プランクトンに近い様相を呈していた。動物性プランクトンで主要なものは Dinoflagellata の *Caratium inflexum*, Radiolaria の *Aulacantha*, Copepoda の *Calanus darwinii*, *Corycaeus gibbulus*, *Cory. speciosus* 及び Nauplius larva である。

2. フェニックス諸島近海及びギルバート諸島近海のプランクトン。

両海域は共に赤道附近に位置し、プランクトンの組成は両近海共に著しい相違は認められな

Table 2. Occurrence of planktons in the Mid Pacific Ocean, in winter 1953.

Station No.		1	2	3	4	5	6	7	8
Phyto-plankton									
<i>Planktoniella</i>	<i>sol</i>	R	RR	CC	CC	C	CC	C	C
<i>Bacteriastrium</i>	<i>delicatulum</i>				RR				
<i>Coscinodiscus</i>	sp.				RR				
<i>Rhizosolenia</i>	<i>setigera</i>	RR	+						
<i>Rhizo.</i>	<i>styliiformis</i>	R	+						
<i>Rhizo.</i>	<i>imbricata</i>	R	C	+	R	+	+	+	+
<i>R.</i>	<i>Bergonii</i>	RR	RR	+	C	+	+	+	+
<i>R.</i>	<i>alata</i>	RR	RR	+	R	R	R	R	R
<i>R.</i>	<i>robusta</i>			RR	RR	RR		RR	R
<i>R.</i>	<i>acuminata</i>			R	RR				
<i>R.</i>	<i>calcar-avis</i>	RR	R						
<i>Chaetoceros</i>	<i>setoensis</i>				RR				
<i>Ch.</i>	<i>coactatus</i>			RR	RR	R	RR	RR	RR
<i>Ch.</i>	<i>lacinosus</i>				RR				
<i>Ch.</i>	<i>peruvianus</i>	R		RR	RR	R	R	R	R
<i>Ch.</i>	<i>lorenzianus</i>							RR	R
<i>Ch.</i>	<i>brevis</i>			RR		RR	RR	RR	RR
<i>Ch.</i>	sp.		RR	RR	RR	RR	RR	R	RR
<i>Ch.</i>	<i>pacificus</i>		RR						
<i>Thalassiosira</i>	sp.							RR	
<i>Dactyliosolen</i>	<i>tenuis</i>			RR					
<i>Hemiaulus</i>	<i>Hauckii</i>	C	C						
<i>Nitzschia</i>	sp. ?	RR							
<i>Navicula</i>	sp.		RR						
<i>Actinoptychus</i>	<i>undulatus</i>				RR				
<i>Thalassiothrix</i>	<i>longissima</i>	RR		+	R	R	R	R	+
<i>Th.</i>	<i>Frauenfeldii</i>				RR				
<i>Skeletonema</i>	<i>costatum</i>				RR				
<i>Tricodesmium</i>	sp.	RR	R		RR	RR		RR	R
<i>Trochiscia</i>	<i>Cleveii</i>			RR	RR			RR	RR
Zoo-plankton									
<i>Ceratium</i>	<i>palmatum</i>			RR	RR			RR	RR
<i>C.</i>	<i>karsteni</i> (var. <i>robustum</i>)			R	R	RR	R	R	RR
<i>C.</i>	<i>contortum</i> (Cl. var. <i>salians</i>)	RR	R	RR	RR	RR	RR	RR	R
<i>C.</i>	<i>azoricum</i>		RR	RR		RR			RR
<i>C.</i>	<i>carriense</i>	RR	R	RR	R	R	R	R	R
<i>C.</i>	<i>macroceros</i> (subsp. <i>gallicum</i>)		RR	RR	RR				
<i>C.</i>	<i>gracile</i>			RR	RR				
<i>C.</i>	<i>fusus</i> subsp. <i>seta</i>		RR	RR	RR		RR	RR	
<i>C.</i>	<i>arcuatum</i>	RR		RR	RR				
<i>C.</i>	<i>lunula</i> f. <i>megaceras</i>			RR					
<i>C.</i>	<i>pulchellum</i>	RR		R	R	R	RR	RR	RR
<i>C.</i>	<i>extensum</i>	RR	RR	R	R	RR	R	RR	RR
<i>C.</i>	<i>tripos</i>				RR	RR	RR	RR	RR
<i>C.</i>	<i>inflexum</i>	+	R	C	+	R	C	+	C
<i>C.</i>	<i>pennatum</i>		RR	RR	RR		RR		RR
<i>C.</i>	<i>canderabrum</i>			RR	RR	RR		RR	RR
<i>C.</i>	<i>incisum</i>			RR			RR		
<i>C.</i>	<i>gravidum</i>					RR		RR	
<i>C.</i>	<i>furca</i>							RR	RR
<i>C.</i>	<i>longinum</i>			R	RR		RR		
<i>C.</i>	<i>gibberum</i> f. <i>sinistrum</i>				RR		RR		
<i>C.</i>	<i>massiliense</i>		RR						
<i>Amphisolenia</i>	<i>thrinax</i>						RR		RR
<i>A.</i>	<i>bidentata</i>			RR	R	RR	R	RR	RR
<i>Ceratocorys</i>	<i>horrida</i>			RR	RR	RR	RR	RR	
<i>Ornithocercus</i>	<i>serratus</i>			RR	RR	RR		RR	
<i>O.</i>	<i>splendidus</i>			RR				RR	
<i>Pyrocystis</i>	<i>pseudonoctiluca</i>			R	R	RR	RR	R	R
<i>P.</i>	<i>lunula</i>			RR	RR	RR	RR	RR	RR
<i>P.</i>	<i>fusiformis</i>		RR	RR					
<i>P.</i>	<i>steinii</i>				RR				
<i>Dinophysis</i>	sp.			RR	RR				
<i>Peridinium</i>	<i>inflatum</i>					RR		RR	
<i>P.</i>	<i>faltipes</i>	RR		R	RR	RR	RR	RR	R
<i>P.</i>	sp.							RR	RR

Plankton		Station No.							
		1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Acanthometoron</i>	<i>sp.</i>	RR	R	RR		RR			
<i>Aulacantha</i>	<i>sp.</i>	R	+	R	RR		R	R	R
<i>Amphilonche</i>	<i>belonoides</i>				RR			RR	
<i>Tintinnopsis</i>	<i>sp.</i>	RR							
<i>Codonellopsis</i>	<i>sp.</i>							RR	
<i>Globigerina</i>	<i>bulloides</i>	RR	RR	+	R	R	R	+	R
<i>Sagitta</i>	<i>enflata</i>			R	R	R	R	R	R
<i>S.</i>	<i>bipunctata</i>	RR		+	R	R	R	+	R
<i>S.</i>	<i>spp.</i>	R	R	+	R	R	R	RR	R
<i>Vanadis</i>	<i>grandis ?</i>			RR	RR		RR		RR
<i>Tomopteris</i>	<i>elegans</i>							RR	
<i>Oikopleura</i>	<i>spp.</i>	R	RR	R	RR	R	+	R	R
<i>Doliolum</i>	<i>tritonis</i>							RR	RR
<i>Muggiaca</i>	<i>atlantica</i>			RR			RR		
Nauplii	copepoda	C	CC	CC	C	C	C	C	C
Veliger	gastropoda			R	RR	RR	RR	R	R
Larvae	fish			RR					RR
Eggs	fish			RR	RR				
Polychaeta	larvae			RR				RR	RR
<i>Phoronima</i>	<i>pacifica</i>			RR	RR			RR	
<i>Parascelus</i>	<i>zebu</i>			RR			RR	RR	
<i>Hyperia</i>	<i>sibagininis ?</i>			RR		RR			RR
<i>Euphausia</i>	<i>spp.</i>			+	R	RR		RR	RR
Ostracoda		RR		RR	RR		RR	RR	
Copepods		Mean number of individuals in a haul							
<i>Calanus</i>	<i>tenuicornis</i>		3	13	5				
<i>C.</i>	<i>darwinii</i>	6	18	65	58	30	42	106	140
<i>C.</i>	<i>helgolandicus</i>			2					
<i>C.</i>	<i>robustior</i>				2				2
<i>C.</i>	<i>minor</i>			3			6		
<i>C.</i>	<i>vulgaris</i>			2					
<i>C.</i>	<i>gracilis</i>			3		21			
<i>C.</i>	<i>pauper</i>						5		
<i>Calocalanus</i>	<i>pavo</i>	1		45	42	35	17	10	8
<i>Rhincalanus</i>	<i>cornutus</i>					1		2	
<i>Acrocalanus</i>	<i>monachus</i>			16	8	5	4		10
<i>A.</i>	<i>gibber</i>		10		10		5	4	
<i>A.</i>	<i>gracilis</i>			10	6				
<i>A.</i>	<i>longicornis</i>			5		7			
<i>Clausocalanus</i>	<i>arcticornis</i>			14	26	27	12	9	5
<i>Cl.</i>	<i>pergens</i>			45	51	55		5	7
<i>Cl.</i>	<i>furcatus</i>			35	40	13	18		8
<i>Scottocalanus</i>	<i>helanae</i>			2	2	1		3	1
<i>Pseudocalanus</i>	<i>minutus</i>			24			80		
<i>Pseud.</i>	<i>gracilis</i>						28		
<i>Euchaeta</i>	<i>marina</i>	2	2	57	45	32	25	58	57
<i>E.</i>	<i>wolfendeni</i>			2	5	6	30	7	12
<i>E.</i>	<i>flava</i>								5
<i>E.</i>	<i>media</i>						10		2
<i>E.</i>	<i>plana</i>				5				
<i>Ctenocalanus</i>	<i>longicornis</i>					2			
<i>Eucalanus</i>	<i>subcrassus</i>			3	2	2		9	
<i>Eu.</i>	<i>attenuatus</i>			5	7			3	3
<i>Eu.</i>	<i>crassus</i>					2		3	
<i>Paracalanus</i>	<i>parvus</i>		20	2		5	32	7	6
<i>Para.</i>	<i>aculeatus</i>			7		15	5		7
<i>Scolecithrix</i>	<i>danae</i>			54	40	55	15	5	70
<i>Scolecithricella</i>	<i>orientalis</i>				2			3	
<i>Labidocera</i>	<i>detruncata</i>								3
<i>Lab.</i>	<i>pavo</i>			1				5	2
<i>Pontellina</i>	<i>plumata</i>			3	3				
<i>Centropages</i>	<i>gracilis</i>			1	2		5		2
<i>Cent.</i>	<i>calaninus</i>			3	1		2		
<i>Cent.</i>	<i>pachydactyla</i>			2			2	3	
<i>Cent.</i>	<i>longicornis</i>			2					
<i>Cent.</i>	<i>elongatus</i>			2	2				
<i>Lucicutia</i>	<i>flavicornis</i>			1	4	2			
<i>Luci.</i>	<i>ovalis</i>			2			2	7	

Plankton		Station No.							
		1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Temora</i>	<i>turbinata</i>				1	1			
<i>Phenna</i>	<i>spiniifera</i>			3					
<i>Bradyidius</i>	<i>armatus</i>			1					
<i>Pleuromamma</i>	<i>abdominalis</i>							13	
<i>Pleu.</i>	<i>xiphias</i>							1	
<i>Pleu.</i>	<i>robusta</i>						3	5	
<i>Pleu.</i>	<i>minor</i>						1		
<i>Pleu.</i>	<i>gracilis</i>			5				3	
<i>Mecynocera</i>	<i>clausi</i>			2		3			3
<i>Candacia</i>	<i>catula</i>			1	4	4			
<i>Can.</i>	<i>simplex</i>				5				5
<i>Can.</i>	<i>bispinosa</i>		1	1					7
<i>Can.</i>	<i>longimana</i>				3	8			
<i>Can.</i>	<i>truncata</i>		2	3	15		6	3	7
<i>Can.</i>	<i>curta</i>					3			
<i>Can.</i>	<i>pachydactyla</i>			2		1			
<i>Can.</i>	<i>aethiopica</i>			1			1		
<i>Can.</i>	<i>pectinata</i>			1					
<i>Can.</i>	<i>bradyi</i>			1					
<i>Acartia</i>	<i>longiremis</i>							7	
<i>Acar.</i>	<i>neligens</i>			17	11		8		
<i>Acar.</i>	<i>clausi</i>		2			4			
<i>Acar.</i>	<i>hamata</i>		4	10		3			
<i>Oithona</i>	<i>similis</i>			3		20			
<i>O.</i>	<i>plumifera</i>	1	1	120	195	100	110	50	15
<i>O.</i>	<i>setigera</i>			5					85
<i>Clyemnestra</i>	<i>rostrata</i>		1	3	7	1			
<i>Cly.</i>	<i>scutellata</i>			2	2				
<i>Euterpe</i>	<i>acutifrons</i>			7					
<i>Corycaeus</i>	<i>flaccus</i>							11	9
<i>Cory.</i>	<i>catus</i>							12	10
<i>Cory.</i>	<i>gibbulus</i>	50	200	188	119	37	25	7	30
<i>Cory.</i>	<i>speciosus</i>	13	18	68	175	38	45	23	40
<i>Cory.</i>	<i>crassiusculus</i>			7				6	
<i>Cory.</i>	<i>concinus</i>					13	23		
<i>Cory.</i>	<i>trukicus</i>			6				20	10
<i>Cory.</i>	<i>longistris</i>				7			12	
<i>Cory.</i>	<i>lautus</i>	3			10			16	13
<i>Microsetella</i>	<i>rosea</i>	1	5	50	72	37	35	33	20
<i>Setella</i>	<i>gracilis</i>			25	42	10	30	11	
<i>Sapphirina</i>	<i>gastrica</i>			2				3	
<i>S.</i>	<i>opalina</i>			2					
<i>S.</i>	<i>darwinii</i>			2		1			
<i>S.</i>	<i>gemma</i>			1	2				
<i>S.</i>	<i>angusta</i>			1					
<i>S.</i>	<i>stellata</i>			2		2		3	2
<i>S.</i>	<i>metallina</i>			3	2	2			
<i>Copilia</i>	<i>mirabilis</i>			2	6	3	2	4	
<i>Cop.</i>	<i>quadrata</i>			2	1		3	1	
<i>Cop.</i>	<i>longistylis</i>			1			4		
<i>Oncaea</i>	<i>venusta</i>		3	64	90	85	55	28	50
<i>On.</i>	<i>media</i>			7					4
<i>On.</i>	<i>mediterranea</i>			3					

い。これ等の海域は前海域に比して動物性、植物性ともに出現度が高く、量的にも豊富でその沈澱量は2.5~7.1ccを示す。植物性プランクトンでは同定出来たもの21種、この内最も優勢に出現したのは暖海遠洋性の *Planktoniella sol* で、次いで *Rhizosolenia imbricata*, *R. Bergonii*, *R. alata* である。 *Chaetoceros* の出現は低調であるが、遠洋性の *Ch. peruvianus*, *Ch. coactatus* が各地点に出現している。従来寒海遠洋性とされていた *Thalassiothrix longissima* はこれ等海域にも普通に出現しているから、本種は広温性なのであろう。Allen と Cupp 両氏 ('35) は *Thalassiothrix elongata* Grunow がジャバ海から普通に出現するとしたが、小久保氏 ('40) が指摘された様に、 *Th. longissima* と恐

らくこれは同種ではないかと思われる。又暖海特有の *Tricodesmium*, *Trochescia* も僅か乍ら見出された。原生動物では主として Dinoflagellata, Radiolaria, Foraminifera が出現している。Dinoflagellata では同定出来たもの 35 種に及び、この内 *Ceratium* 属が 21 種で重要な位置を占めている。*Ceratium* 属では Cosmopolitan の *Ceratium fusus*, *C. fruca* の 2 種を除いて総て暖海性のものである。Dinoflagellata の主要種として *Ceratium inflexum*, *C. pulchellum*, *C. carriense*, *C. controtum*, *C. karstenii*, *C. extensum*, *Amphisolenia bidentata*, *Pyrocystis pseudonoctiluca*, *P. lunula*, *Ceratocorys horrida* が挙げられ、Radiolaria では *Aulacantha* が、Foraminifera では *Globigerina*, 又 Chaetognatha では *Sagitta* が多く出現し、その内 *S. enflata*, *S. bipunctata* がその主要なものである。Tunicata, Polychaeta は夫々 2, 3 種の出現を見たが、*Oikopleura* を除いては量的には極めて貧弱である。Plankton larva では Copepoda の Nauplius 期のものが多量に、Gastropoda veliger がこれに次ぎ、Polychaeta larva, 魚卵, 仔魚等が僅ではあるが出現している。Copepoda では抱卵している雌及び精嚢を有する雄が多く観察され、生殖時期と思われる。出現種数は極めて多く同定出来たもの 98 種に及んだ。これ等を総括すると *Candacia* 属 9 種, *Calanus* 属 8 種, *Sapphirina* 属 7 種, *Euchaeta*, *Centropages* 属各 6 種, *Pleuromamma* 属 5 種, *Acrocalanus*, *Acartia*, *Oncaea* 属各 4 種, *Copilia*, *Eucalanus*, *Clausocalanus*, *Oithona* 属各 3 種, *Labidocella*, *Clytemnestra*, *Lucicutia*, *Paracalanus* 属各 2 種, *Rhincalanus*, *Ctenocalanus*, *Temora*, *Phenna*, *Scolecithrix*, *Scolecithricella*, *Pontellina*, *Euterpe*, *Microsetella*, *Setella*, *Mecynocera*, *Calocalanus*, *Scottocalanus* の諸属各種の出現 1 を見た。特に優占種と認められるものに *Calanus darwinii*, *Calocalanus pavo*, *Euchaeta marina*, *Scolecithricella dana*, *Oithona plumifera*, *Corycaeus speciosus*, *Cory. gibbulus*, *Oncaea venusta* がある。

考 察

プランクトン量はマーシャル群島北部海域では少く、赤道附近のフェニックス、ギルバート諸島近海に豊富に存在する事実は、丸川氏('39, '40), 時岡氏('42)に依る南洋群島近海及びパラオ諸島周辺海域に於けるプランクトン量の傾向と類似している。この事は西沢・村木両氏('40)に依る北赤道流域よりも南及び反赤道流域の方が栄養分が豊富である点から考えて、マーシャル群島北部は栄養分の少い北赤道流の影響を受け、フェニックス、ギルバート諸島近海は栄養分の多い南及び反赤道流の影響を受ける為だと推定される。特にフェニックス(St.3)附近には湧昇流が認められ、プランクトンは極めて豊富で(沈澱量 7.1cc) 俊鷗丸の漁撈試験でも好成绩を収めた点から、マグロの好漁場と一致する様である。

植物性プランクトンの組成は単調であるが、これは採集網の網目の大きいことにも依ると思うが(Müller gaze No.5), 季節的消長と相俟つて沿岸性のプランクトンの勢力が弱い為ではないかと考えられる。

摘 要

1. この調査は主としてマーシャル群島北部海域及びフェニックス、ギルバート諸島近海の冬季に於けるプランクトンの分布について行つた。

2. プランクトン量は北赤道流の影響を受けるマーシャル群島北部海域には少く、南及び反赤道流の影響を受けるフエニックス、ギルバート諸島近海に豊富である。

3. 植物性プランクトンの優占種は暖海遠洋性の *Planktoniella sol* で、次いで *Rhizosolenia imbricata*, *Rhizo*, *Bergonii*, *Rhizo. alata* が挙げられる。 *Thalassiothrix longissima* が本海区にも普通に出現し、本種の広温性なることが窺われる。

4. 動物性プランクトンでは Dinoflagellata と Copepoda の出現種が極めて多い。動物性プランクトンで出現度の高いものは次の通りである。 *Ceratium inflexum*, *C. carriense*, *Amphisolenia bidentata*, *Aulacantha sp.*, *Globigerina bulloides*, *Sagitta enflata*, *S. bipunctata*, *Oikopleura spp.*, Copepoda nauplii, *Calanus darwinii*, *Calocalanus pavo*, *Euchaeta marina*, *Oithona plumifera*, *Corycaeus gibbulus*, *Cory. speciosus*, *Oncaea venusta*.

5. 1~3月が該海域の Copepoda の生殖時期に該当し、多くの雌が抱卵し、雄は精嚢を有したものを観察した。

文 献

- 1) ALLEN, W.E. & E.E. CUPP, : 1935. Plankton Diatoms of the Java Sea, Annales du Jardin Botanique de Buitenzorg, 44, (2).
- 2) MATSUYA, Z. : 1937. Some Hydrographical Studies of the Water of Iwayama Bay in the South Sea Islands. Palao Trop. Biol. Studies, 1 (1).
- 3) HADA, Y. : 1938 Studies on the Tintinninea from the Western Tropical Pacific, Reprinted from the Journal of the Faculty of Science, Hokkaido Imperial University, Zoology, 6 (2), 88~190.
- 4) 丸川久俊 : 1939. 南洋群島近海の浮游生物, 科学南洋, 2 (1).
- 5) MOTODA, S. : 1939. Submarine Illumination, Silt Content and Quantity of Food Plankton of Reef Corals in Iwayama Bay, Palao, Palao Trop. Biol. Sta. Studies, I (4).
- 6) ———— : 1940. Comparison of the Condition of Water in the Bay, Lagoon, and Open Sea in Palao, ibid. 2 (1), 41~48.
- 7) ———— : 1941. Plankton productivity of Iwayama Bay in Palao, Seas, ibid. 2 (2). 219~238
- 8) 西沢・村木 : 1940. パラオ附近海洋の化学的研究, 第1報, パラオーニューギニア間横断観測, 科学南洋, 2 (3).
- 9) 小久保清治 : 1940. プランクトン時報, 学術研究会議 15, 139~140
- 10) 時岡 隆 : 1942. 岩山湾及びパラオ諸島周辺海区に於けるプランクトン量, 科学南洋, 5 (1), 44~55.
- 11) TOKIOKA, T. : 1942. Systematic Studies of the Plankton Organismes Occurring in Iwayama Bay, Palao. I. Introductory Notes, Some References to the Surface water Temperature and the settling Volume of Planktons in the Bay Palao, Trop. Biol. St. Studies, 2 (3), 507~519.
- 12) WILSON, C. B. : 1950. Contributions to the Biology of the Philippine Archipelago and Adjacent Regions Copepods gathered by the United States Fisheries Steamer "Albatross" from 1887 to 1909, Chiefly in the Pacific Ocean, U. S. Nat. Mus. Bull. 100, 14 (4), 141~441.