

長島周辺の動物プランクトン

税所 俊郎*・中馬 敏**・四宮 明彦*

Zooplankton in the Vicinity of Nagashima

Toshio SAISHO*, Satoshi CHUMA** and Akihiko SHINOMIYA*

Abstract

The seasonal abundance of zooplankton was investigated as one of the studies on fauna and flora of Nagashima Island in Kagoshima Prefecture. The investigation was carried out at seven stations in the vicinity of Nagashima from March to December in 1974. The collected number of zooplankton fluctuated markedly and *Noctiluca scintillans* and cladocerans are the most abundant species in this area. Copepods were also encountered and among them, *Acartia clausi*, *Calanus helgolandicus* are the dominant species in winter and *Acartia pacifica*, *Acrocalanus gibber* in summer.

緒 言

鹿児島大学水産学部付属水産実験所が1971年に長島に開設されて以来、長島周辺のプランクトン相に関する研究が進められている。八代海のプランクトンについては既に弘田ら(1968, 1970, 1974)によって幾つかの報告が出されている。しかし沿岸水と外洋水の混合がはげしく行なわれる長島周辺におけるプランクトンの調査報告例は少ない。筆者らは1974年に6回にわたって同海域のプランクトン採集調査を実施し動物プランクトンの季節変動について若干の知見を得たのでここに報告する。本調査の実施にあたっては便宜を提供して頂いた当時の長島水産実験所々長今井貞彦教授および中藪貫幸・加世堂照男両氏に深謝の意を表する。

長島周辺海域の概要

長島は鹿児島県の西北部にあって出水郡に属し九州本土と天草下島の間にある島で面積は91 km²、人口16000人余で、島は東町と長島町の2町に分れている。水産実験所は島の北端、東町諸浦始瀉の海岸に1971年に開設された。長島が本土と相対するところには急潮で名高い黒の瀬戸があり、島の北部は乳ノ瀬を経て諸浦島と接し、北西部は長島海峡を経て天草諸島に相対しており、いずれも潮流や海況の変動がはげしい水域である。長島の東側は八代海の

* 鹿児島大学水産学部 Faculty of Fisheries, Kagoshima University

** 関西総合環境センター Kansai Environment Engineering Center, Osaka

南部に臨んでおり海底は浅く平坦で沿岸漁業が盛んである。対岸20キロメートルの所に水俣市があり、かつてチッソ水俣工場の廃水による水銀中毒が発生して大きな社会問題になったことがある。

八代海南部における沿岸水と外洋水の交換は長島海峡と黒の瀬戸海峡を通じて行なわれている。今回の調査地点は第1図に示すように7地点でその中 St. 1 は最も深くて 67 m, St. 4 が最も浅くて 14 m, その他の地点はいずれも 30~40 m と全般的に浅い。第1図に示した矢印は干満潮時における潮流の方向を示しており St. 1 の長島海峡では潮流が3~7ノットに達することがある。

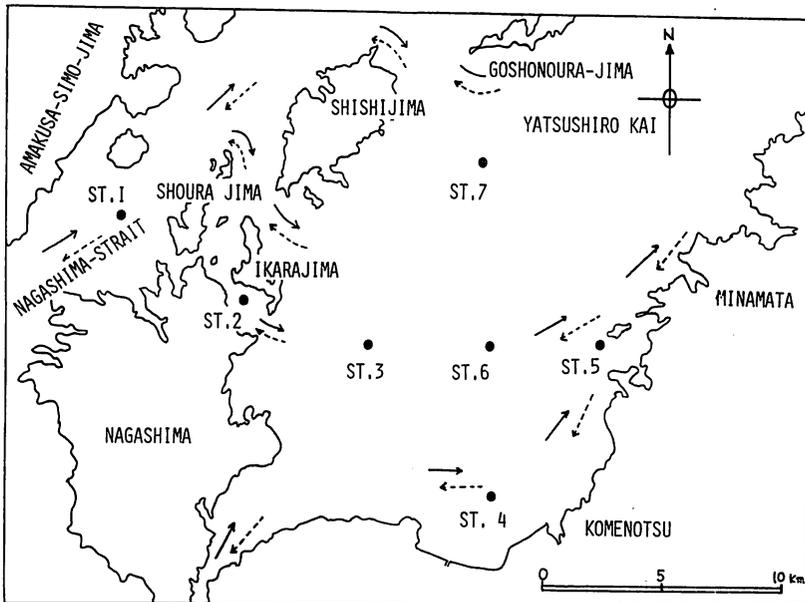


Fig. 1. Map showing the stations in the vicinity of Nagashima.

調査の方法

調査には水産実験所の調査船あづま (5トン) を使用し第1図に示した7カ所の調査地点で海洋観測およびプランクトン採集を同時に実施した。採集には丸特式プランクトンネット (口径 45 cm, 網地 GG 54) と北原式定量ネット (口径 22.5 cm, 網地 XX 13) を用い前者は水深 20 m より表面まで、後者は水深 5 m から表面までの垂直採集を実施した。採集後は直ちにホルマリンで固定して研究室にもち帰り、粗沈殿量、個体数測定を実施した。

長島周辺の海況

八代海南部は九州本土と長島・天草下島・天草上島に囲まれた海域で複雑な地形構造を示す。八代海の北半は水深が浅く大部分が 20 m 以浅であるのに対して八代海南部は 20~50 m

で全般的に深く長島海峡の St. 1 では 70 m にも達している。外洋水は長島海峡と黒ノ瀬戸から流入し干満の差が大きい。潮汐流も早くて長島海峡で7ノット，黒ノ瀬戸で4.5ノットにも達する。このため海水の垂直混合も活発で水温・塩分ともに表層と底層でほとんど差がみられず，溶存酸素も過飽和状態の場所が多い。

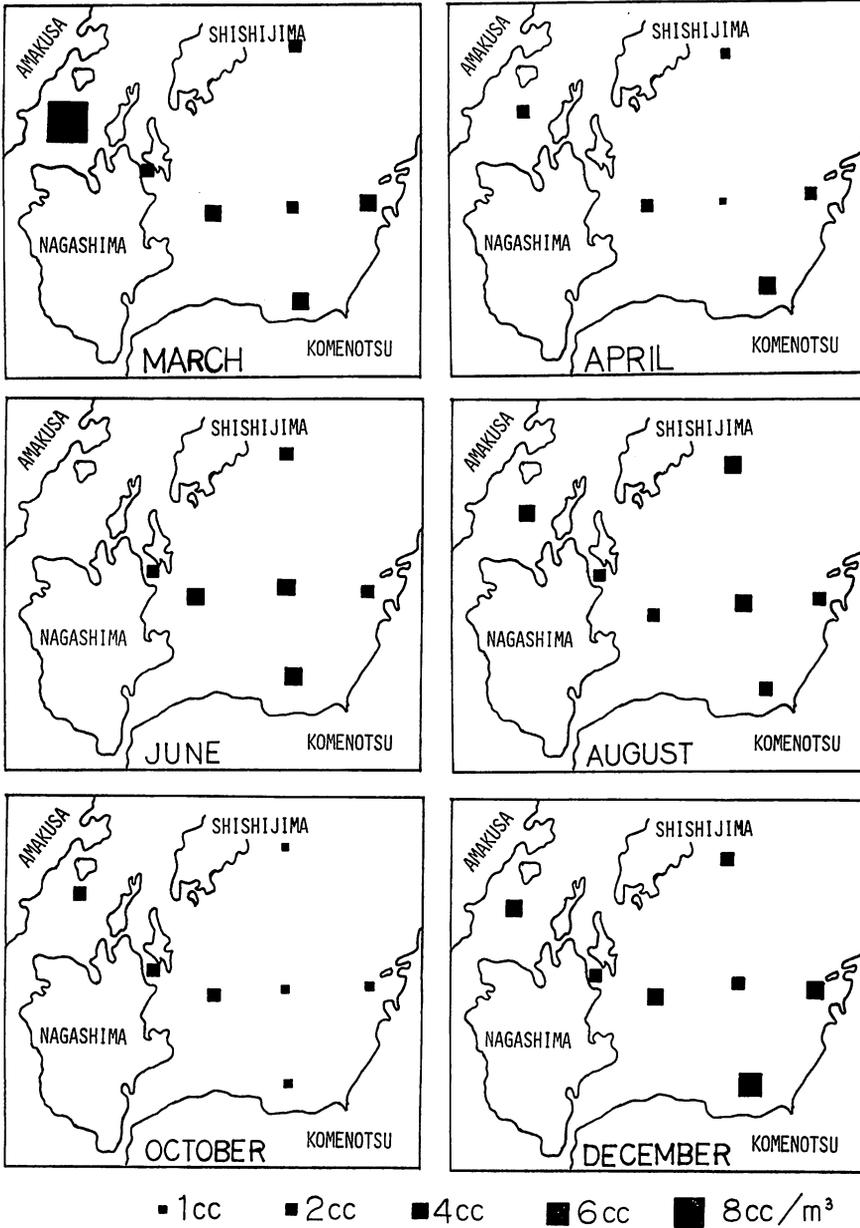


Fig. 2. Settling volume of plankton (shown by the size of square) collected in the vicinity of Nagashima.

水温は3月に最も低く 12.9°C で8月に最高 27.9°C に達した。塩分は低温期の12月、3月に高く 34.46‰であるが3月～6月の水温上昇期には次第に低下し6月に 32.80‰を示した。水温・塩分は八代海北部や有明海に較べると変動の幅が少なく、その数値が高いことから外洋水の影響が大きいものと思われる。これは透明度が 10 m～21 m もあり八代海北部に比べて高いことともよく一致する。

動物プランクトンの季節変動

動物プランクトンの個体数は 550/m³ から 26600/m³ の間で変化したが平均して 2000-3000/m³ の割合であった。そして4月にはヤコウチュウ、8月には枝角類の増殖がみられ、この時期には全体の個体数や沈殿量が著しく増加する。(第2図)

種類数は3月～6月にかけては少なく、6～13種であったが8月～12月にかけては11～27種が出現した。これは8月以降に暖海種かつ外洋性の種類が増加したためと思われる。

Table 1. Seasonal variation of zooplankton

Month Station	March							April							June		
	1	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	
PROTOZOA <i>Noctiluca miliaris</i> CHAETOGNATHA <i>Sagitta enflata</i> <i>S. robusta</i>	RR	C		CC	C	C	CC	CC	CC	CC	CC	C	CC		RR	C	
<i>S. bedoti</i> <i>S. pacifica</i> <i>S. regularis</i> <i>S. crassa forma naikaiensis</i> ARTHROPODA					RR	RR	RR	RR	RR	RR	RR	RR	RR	RR	RR	R	
<i>Conchoecia</i> sp. 1 <i>C.</i> sp. 2 <i>Podon leuckarti</i> <i>P. schmackeri</i> <i>Evadne spinifera</i>			RR			RR	RR	RR		R	RR		RR	RR			
<i>E. nordmanni</i> <i>E. tergestina</i> <i>Penilia avirostris</i> <i>Calanus helgolandicus</i> <i>Canthocalanus pauper</i>		RR	RR				RR	RR	RR	+	RR			+	R	C	
<i>Calanus</i> sp. 1 <i>Calanus</i> sp. 2 <i>Calanus</i> sp. 3 <i>Calanus</i> sp. 4 <i>Calanus</i> sp. 5 <i>Calanus</i> sp. 6 <i>Calanus</i> sp. 7 <i>Calanus</i> sp. 8 <i>Calanus</i> sp. 9 <i>Calanus</i> sp. 10 <i>Calanus</i> sp. 11 <i>Calanus</i> sp. 12 <i>Calanus</i> sp. 13 <i>Calanus</i> sp. 14 <i>Calanus</i> sp. 15 <i>Calanus</i> sp. 16 <i>Calanus</i> sp. 17 <i>Calanus</i> sp. 18 <i>Calanus</i> sp. 19 <i>Calanus</i> sp. 20 <i>Calanus</i> sp. 21 <i>Calanus</i> sp. 22 <i>Calanus</i> sp. 23 <i>Calanus</i> sp. 24 <i>Calanus</i> sp. 25 <i>Calanus</i> sp. 26 <i>Calanus</i> sp. 27 <i>Calanus</i> sp. 28 <i>Calanus</i> sp. 29 <i>Calanus</i> sp. 30 <i>Calanus</i> sp. 31 <i>Calanus</i> sp. 32 <i>Calanus</i> sp. 33 <i>Calanus</i> sp. 34 <i>Calanus</i> sp. 35 <i>Calanus</i> sp. 36 <i>Calanus</i> sp. 37 <i>Calanus</i> sp. 38 <i>Calanus</i> sp. 39 <i>Calanus</i> sp. 40 <i>Calanus</i> sp. 41 <i>Calanus</i> sp. 42 <i>Calanus</i> sp. 43 <i>Calanus</i> sp. 44 <i>Calanus</i> sp. 45 <i>Calanus</i> sp. 46 <i>Calanus</i> sp. 47 <i>Calanus</i> sp. 48 <i>Calanus</i> sp. 49 <i>Calanus</i> sp. 50 <i>Calanus</i> sp. 51 <i>Calanus</i> sp. 52 <i>Calanus</i> sp. 53 <i>Calanus</i> sp. 54 <i>Calanus</i> sp. 55 <i>Calanus</i> sp. 56 <i>Calanus</i> sp. 57 <i>Calanus</i> sp. 58 <i>Calanus</i> sp. 59 <i>Calanus</i> sp. 60 <i>Calanus</i> sp. 61 <i>Calanus</i> sp. 62 <i>Calanus</i> sp. 63 <i>Calanus</i> sp. 64 <i>Calanus</i> sp. 65 <i>Calanus</i> sp. 66 <i>Calanus</i> sp. 67 <i>Calanus</i> sp. 68 <i>Calanus</i> sp. 69 <i>Calanus</i> sp. 70 <i>Calanus</i> sp. 71 <i>Calanus</i> sp. 72 <i>Calanus</i> sp. 73 <i>Calanus</i> sp. 74 <i>Calanus</i> sp. 75 <i>Calanus</i> sp. 76 <i>Calanus</i> sp. 77 <i>Calanus</i> sp. 78 <i>Calanus</i> sp. 79 <i>Calanus</i> sp. 80 <i>Calanus</i> sp. 81 <i>Calanus</i> sp. 82 <i>Calanus</i> sp. 83 <i>Calanus</i> sp. 84 <i>Calanus</i> sp. 85 <i>Calanus</i> sp. 86 <i>Calanus</i> sp. 87 <i>Calanus</i> sp. 88 <i>Calanus</i> sp. 89 <i>Calanus</i> sp. 90 <i>Calanus</i> sp. 91 <i>Calanus</i> sp. 92 <i>Calanus</i> sp. 93 <i>Calanus</i> sp. 94 <i>Calanus</i> sp. 95 <i>Calanus</i> sp. 96 <i>Calanus</i> sp. 97 <i>Calanus</i> sp. 98 <i>Calanus</i> sp. 99 <i>Calanus</i> sp. 100	C	R	C	C	C	+	R	C	C	C	+	C	C	R	R	RR	
<i>Calanidae</i> young <i>Eucalanus mucronatus</i> <i>E. crassus</i> <i>E. subcrassus</i> <i>Eucalanidae</i> young													RR				
<i>Paracalanus aculeatus</i> <i>P. parvus</i> <i>Acrocalanus gracilis</i> <i>A. longicornis</i> <i>A. gibber</i>	R	R	+	+	+		RR	RR	RR		RR			C	C	R	
	RR																

次に各月別における動物プランクトン群の変動を簡単に述べる。1974年3月には全般的にコペポダが多く 800~1450/m³ 程度出現し、これは全体の50~70%を占める。次いでヤコウチュウが多く 400-1700/m³ で20~50%であった。冷水性内湾性のものが多い。4月に入ると引続いてヤコウチュウの増殖が著しく、St. 4 で 24800/m³ 程度出現しこのため沈殿量が著しく増加した。この他にコペポダもよく出現するがいぜんとして冷水性内湾種が多い。6月に入るとフジツボ幼生が増え始めさらにコペポダ、枝角類等が多く見られた。8月には枝角類の増殖が目立ち、とくに St. 3 では 10290/m³ で84%を占め、その他の地点でも60~80%を占めている。場所によってはコペポダの多い地点(例えば St. 4 で52%)もあった。10月になるとコペポダが最も多く、平均 1270/m³ 程度で60~80%の占有率、次いでヤムシ、尾虫類、各種幼生プランクトン群の順に出現する。ヤムシは 500/m³ で調査期間中の最大値を示した。12月になると再びヤコウチュウ増殖がみられ平均 4090/m³ 程度の出現である。八代海南部のみにみられ長島海峡(St. 1)では全く出現しないがこれは St. 1 が外洋水の影響下にあるためであろう。

in the vicinity of Nagashima Island.

RR: 1-50 R: 51-100 +: 101-200 C: 201-1000 CC: 1001<

				August							October				December							
4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	7	1	2	3	4	5	6	7	
	RR	C	+	RR	+	R		RR			R	CC	CC	CC	CC	CC	CC	CC				
				R	C	R	+	R	C	C	RR	+	C	C	RR	+	C	C	+	C	+	
						RR										RR	RR				RR	
R	RR	RR	RR	RR	RR						RR	R						RR	R	RR		
															RR			RR				
	RR	RR		RR	RR					R	R											
RR	RR	RR	C	CC	CC	CC	C	RR	C	CC												
R	+	C		CC	CC	C	+	R	C	CC	RR	RR	RR		RR		RR			RR	RR	
								RR			RR	RR	RR									
RR	RR	R		RR	RR	R	RR	RR	RR	RR	RR	R	R	RR	RR	RR	R	RR	R	R	R	R
				RR				RR					RR				RR		RR	RR	RR	RR
				R	R	RR	R		RR		RR	RR	RR	RR	RR	RR	RR	RR	RR	RR	RR	RR
				R	RR	RR		RR		RR	R	RR	R	+	R		RR	RR	RR	RR	RR	RR
RR	C			+	C	R	R	RR	+	RR	R	RR	RR		+	+	R	RR	R	+	+	
						RR																
				RR							RR				RR		RR				RR	RR
											C	C	C	R	RR	RR	RR			RR	RR	RR

				August							October				December							
4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	7	1	2	3	4	5	6	7	
RR	RR	RR	R	RR	RR	+	+	RR	R	R	RR	C	C	C	C	R	RR	+	RR	+	+	R
				RR	RR			RR		RR	RR	RR	RR		RR	RR	RR					
						RR		RR		RR		RR			RR	RR					RR	
				RR		RR		RR		RR						RR	RR					
RR	RR	RR	RR	RR	RR	+	RR	RR	RR	RR		RR			RR							
				RR	RR	RR	RR	R	R	RR	RR											
						RR		RR					RR									
RR				+	C	+	C	RR	+	+	RR	RR	RR	RR							RR	
RR			R	R	+	C	C	RR	R	C	RR	RR	RR	RR							RR	RR
				RR	RR	RR		RR	RR	+	RR	RR	RR	RR	RR	RR	RR					
RR	RR					R		RR				RR										
				RR	RR						RR	RR	RR	R	RR	RR	RR					
				RR											RR	RR						
						RR					RR	RR	RR	RR								
RR	R	R		RR		+	RR	R	R	RR	RR	R	+	+	RR	R	+	+	+	RR	RR	

Table 1. (3)

Month Station	March							April							June		
	1	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	
<i>C. catus</i> <i>C. pacificus</i> <i>C. gibbulus</i> Corycaeidae young <i>Microsetella norvegica</i>			RR	RR		RR	RR	+	+	C	+	RR	+	RR		RR	
<i>Euterpina acutifrons</i> <i>Macrosetella gracilis</i> Macrosetellidae young Monstrillidae young <i>Hyperia</i> spp.																RR RR RR	
<i>Lucifer</i> sp. PROTOCHORDATA <i>Fritillaria haplostoma</i> <i>F. pellucida</i> <i>Oikopleura dioica</i>																	
<i>O. fusiformis</i> <i>O. longicauda</i> <i>O. gracilis</i> <i>O.</i> sp. LARVAE																	
<i>Pilidium</i> Trochophora Polychaeta larva Veliger Cirripediae nauplii																	
" cypris Euphausiacea calytopis Alima Macrura larva Phyllosoma																	
Glaucothoe Brachyura larva Other nauplii Auricularia Doliolairia																	
Ophiopluteus Echinopluteus Cyphonautes Actinotrocha Asidian tadopole																	
Branchiostoma fish egg fish larva																	

重要動物プランクトン群の季節変動

a. 毛顎類 Chaetognatha

ヤムシ類には水塊の指標種となるものが多く、本海域でも低温期と高温期にそれぞれ2種類ずつ出現した。低温期(3月~6月)は *Sagitta crassa* f. *naikaiensis* が優占しており、さ

8月に出現したがいずれも少量であった。これに対して *Evadne* 属と *Penilia* 属はあきらかな季節変動を示す。*Evadne nordmani* は3月、4月の冷水期のみ出現し、*Evadne tergestina* と *Penilia avirostris* は6月～8月の高温期にだけ出現している。この2種は8月には $10300/m^3$ にも達し最優占種であった。

c. 橈脚類 Copepoda

3月、4月、6月の低水温期には種類数・個体数ともに少ない。8月に入ると種類数が増え、これに伴って個体数も増え、これが10月まで持続する。12月に入ると水温降下に伴ない個体数は減少する。出現種類としては低温期には *Acartia clausi*, *Calanus helgolandicus* 等でとくに *A. clausi* は内湾性の性格が強い種類である。8月以後の高温期にのみ出現する種類として *Acartia pacifica* と *Acrocalanus gibber* が多かった。その他、少数種であるが黒潮水塊指標種として *Canthocalanus pauper*, *Eucalanus subcrassus* 等があげられる。湾内で周年出現する種類として *Paracalanus parvus*, *Corycaeus affinis* の2種がある。両種とも環境変化に対する抵抗力の強い種類といえよう。

d. 尾虫類 Appendicularia

尾虫類の *Oikopleura* 属では明らかに季節変化がみられる。*Oikopleura dioica* は12月、3月、4月の低温期に多く、8月、10月の高温期には少ない。逆に *Oikopleura longicauda*, *O. fusiformis* は黒潮水塊に多く見られる種類で、今回の調査でも6月、8月、10月に多く出現している。*Fritillaria* 属では *F. pellucida* が3月、4月の低温期にのみ出現している。*F. haplostoma* は外洋水の影響の強い8月、10月に出現しており同種が暖流外洋性であることを示している。

考 察

日本沿岸の内湾に出現する動物プランクトンのうちで量的に最も豊富なのは多くの場合コペポダであり、その分布状況と海況の間には密接な相互関係のあることが知られている。弘田 (1974) は1968～69年の調査をもとに八代海の動物プランクトンの分布状況と八代海の特性について述べている。これによると動物プランクトンの出現量は地域的には北半の浅海域が多く、季節的には秋季が豊富であり、その組成の大部分は有明海と同じくコペポダによって占められている。コペポダの中では *Paracalanus parvus*, *Acartia clausi*, *Acartia erythraea*, *Acartia pacifica*, *Oithona nana*, *Oithona similis*, *Corycaeus affinis*, *Corycaeus andrewsi*, *Microsetella norvegica* などいずれも日本内湾にきわめて普通に出現する種類が豊富である。その他の動物プランクトンとしては尾虫類の *Oikopleura dioica*, *Oikopleura longicauda*, 枝角類の *Penilia avirostris*, *Sagitta enfiata* などかなり採集されている。今回の筆者らの調査でもほぼ同様の種類が出現しその分布状態がみられ、この傾向は八代海ではかなり恒常的なものであると思われる。八代海南半部では *Corycaeus affinis* その他の *Corycaeus* spp. がみられたが、これは長島周辺の海域が外洋水の影響を強く受けていることを示している。外洋性コペポダ例えば *Canthocalanus pauper*, *Eucalanus crassus*, *Eucalanus subcrassus*, *Acrocalanus gibber*, *Paracalanus aculeatus* などが八代海南部のみに出現し、北部には分布がおよんでいない点から、外洋水の影響は八代海南部で強く表われており、ことに長島海峡から

の出入が著しいことがわかる。以上の考察から八代海南部、長島周辺の動物プランクトン相と海況との関連は次のように要約できよう。

八代海南部や長島近海は水温・塩分ともに八代海北部にくらべて高く、かつその変動幅も少ない。表層と底層の差も少なく垂直混合が活発に行なわれており、溶存酸素量も高くしばしば過飽和状態である。プランクトン沈殿量は比較的になく、周年 1.0~2.0 cc/5 mhaul 程度でこのため透明度が高く冬期には 20 m にも達する。プランクトン総个体数は 3 月~6 月の低温期にはヤコウチュウにより、また高温期の 8 月~10 月には枝角類の増殖によりそれぞれ著しい増減が見られる。コペポダは低温期（3 月~6 月）に个体数が多く、*Acartia clausi*, *Calanus helgolandicus* 等が優占する。また高温期（8~10 月）には *Acartia pacifica*, *Acrocalanus gibber* 等が多い。季節に余り左右されず周年出現するものとしては *Paracalanus parvus*, *Corycaeus affinis* 等があげられる。

参 考 文 献

- 千葉卓夫 (1956)：橈脚類の発生ならびに分類に関する研究，農林省水産講習所研究報告 6 (1)。
藤井清文・税所俊郎 (1973)：鹿児島湾における動物性プランクトンとくに枝角類および橈脚類について，鹿児島大学水産学部紀要，22 (1), 113-126。
古橋賢造 (1961)：本州南方黒潮域における或る種の動物性プランクトンの分布に関する研究，第 1 部 橈脚類及び毛顎類の分布，海と空，37 (3)。
弘田禮一郎 (1968)：有明海・八代海のプランクトン相 I, *Calanus* (1)
引田禮一郎 (1970)：有明海・八代海のプランクトン相 II, *Calanus* (2)
HIROTA, R. (1974)：Occurrence of zoo plankton in Ariake-kai, Western Kyushu, II, Occurrence of oceanic copepods in autumn, *Kumamoto Journal of Science. Biol.*, 13 (2) pp.43-48.