

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

藤井清文*・税所俊郎*

On the Zooplankton in Kagoshima Bay, with Special Reference to Cladocerans and Copepods

Kiyofumi FUJII* and Toshio SAISHO*

Abstract

Plankton collections were made during the period from April 1971 to April 1972. Cladocerans consisted of more than 3 species belonging to 3 genera, i. e. *Penilia*, *Evadne* and *Podon*. At the inner-most part of Kagoshima Bay (northern areas of Sakurajima), they were ascertained to be most abundant, forming two maxima in reproduction, in June and September, while in the southern areas of Sakurajima, *Penilia avirostris* formed a peak only in June. Copepods of 102 species belonging to 33 genera occurred, showing two maxima, in April and during the period from September to December. In spring, the community was occupied by the coastal species and in autumn, by the species carried into the bay from outer sea.

It was ascertained that, in Kagoshima Bay, 61 species of copepods were occurring in the conditions enough to reproduce. Among them, 16 were regarded as the species which propagated within the bay.

Generally, the vernal increasing of copepods in the bay was related to the rise in temperature, and the autumnal one was due to the inflowing effects of the outer-sea water. The decreasing of copepods in winter was related to the falling in temperature.

緒 論

鹿児島湾のプランクトン調査に関しては、神戸海洋气象台(1933)、税所(1955)、水産庁調査研究部(1965)、藤井(1970)などの報告がある。しかし税所(1955)の年間における珪藻類の季節的消長に関する報告を除いては何れも断片的なものが多く、とくに動物プランクトンの長期にわたる調査報告はみあたらない。湾内の枝角類や橈脚類は魚類の重要な天然餌料であるにもかかわらずこれらの季節的消長や生態についてはほとんど知られていない。さらに近年、鹿児島湾では自然環境の急速な変化に伴ってプランクトン相や沿岸動物相にも微妙な変化が認められつつあるので生物相の把握も必要である。本報告では鹿児島湾における枝角類と橈脚類について年間の出現状況を調べさらに橈脚類については繁殖の傾向や、出現と海況との関連について得られた知見を述べる。

プランクトン試料を得るに当つては鹿児島大学水産学部練習船南星丸の船長以下乗組員の方々、および藤田裕君の御協力を深謝する。また鹿児島湾海況観測資料を大いに参考にさせて頂いた点について水産学部漁具漁法研究室に感謝の意を表する。

* 鹿児島大学水産学部動物学研究室 (Zoological Laboratory, Faculty of Fisheries, Kagoshima University)

調査の材料と方法

鹿児島大学水産学部練習船南星丸 (45 ton) が毎月湾内の海洋観測を行っており、これと同時にプラクトンの採集調査を実施した。1971年4月より1972年4月までの間、毎月湾内31の定点において0m~5m (丸川式中層ネット、網地 XX13) および0m~50m (丸特式ネット、網地 GG54) の垂直採集を実施した。試料は現場で中性ホルマリンにより固定し研究室に持ち帰って検鏡を行った。試料の中、枝角類については属 (genus) 毎に、橈脚類については種 (species) 毎に計数し、後者ではさらに雌雄の別、卵嚢や精嚢の付着している個体数まで計数した。

今回の報告の中で1971年4月から、12月までの分は丸特ネットによる採集試料を用い、1972年1月から4月までの材料は丸川式中層ネットにより採集された試料を使用した。

鹿児島湾の海況概要

鹿児島湾における海況の調査は今までに漁況と関連して田ノ上・江波 (1954)、玉利・田ノ上 (1955)、田ノ上 (1958, 1960) 等の報告があり、植物プランクトンと関連して、税所 (1955) の報告がある。これらから鹿児島湾の海況の年間の変化はほぼ明かである。今回の調査期間中、平均水温は表層で7月に28.2°Cの最高値を示し、3月に15.6°Cの最低値を示した。10mおよび25m深度における水温は表層における変化とずれを見せており、8月に最高値を示し、4月に最低値を示す。冬期は表面から130mの下層までほぼ均一な温度分布がみられ海水の上下混合が起り易い状態が続く。塩分濃度は水温分布とは異なり、4月以降、次第に低下して8月に最低値の30‰前後に達する。その後は次第に増加して12月から翌年4月までは表層から下層までほぼ均一した塩分分布状態 (34.4‰) を示す。今回の調査期間中にみられた年間の塩分濃度および水温の変化を第2図に示す。

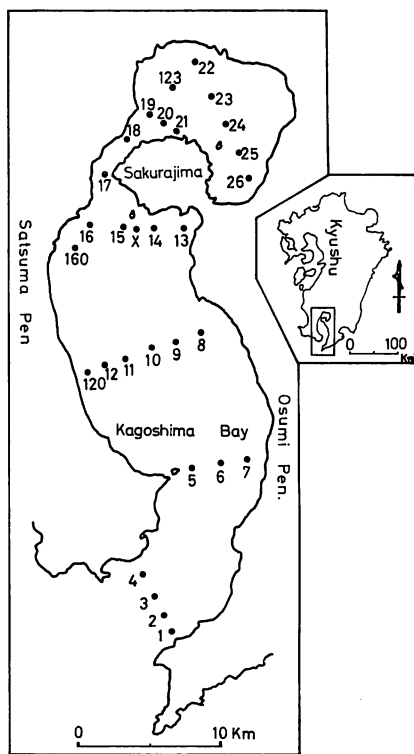


Fig. 1 A map showing Kagoshima Bay and the plankton collecting stations.

枝角類の出現状況

湾内では少なくとも3属4種以上が出現する。この中、*Penilia avirostris* が数量的に最も多く出現し、*Evadne tergestina* がこれに次ぐが、前者に比べると約1/10の割合で出現する。*Podon* 属は2種以上が出現するがその数は極めて少ない。

枝角類はおおむね4月から11月までの間の水温の高い時期に出現するが、桜島以北と桜島以南

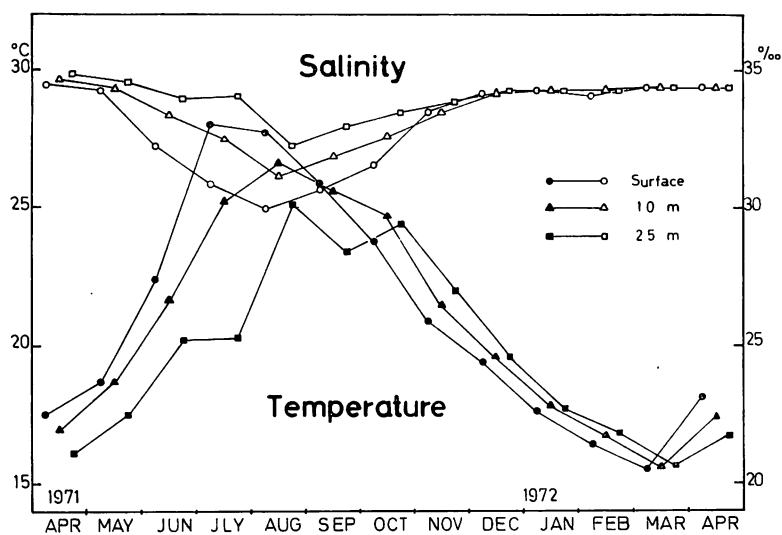


Fig. 2 A figure showing monthly changes of average temperature and average salinity (‰) at the surface, at the depth of 10m and 25m in Kagoshima Bay.

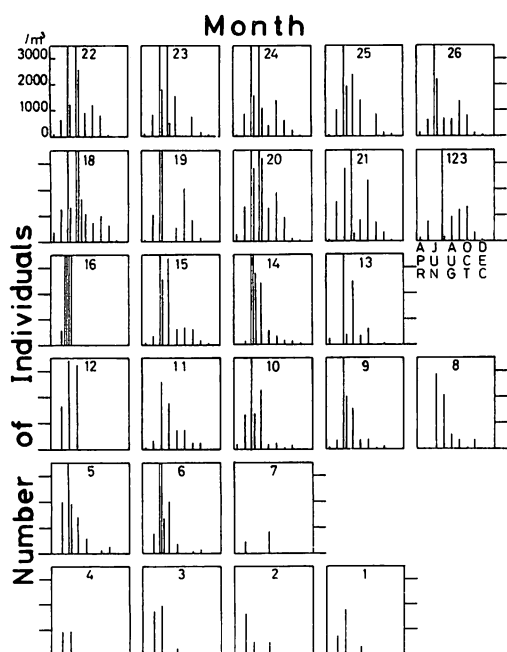


Fig.3 Monthly variations of *Penilia avirostris* at each station from April to December, 1971.

In this figure, small graphs showing the station number at the upper part are arranged to be corresponding, approximately, to the series of stations in Kagoshima Bay.

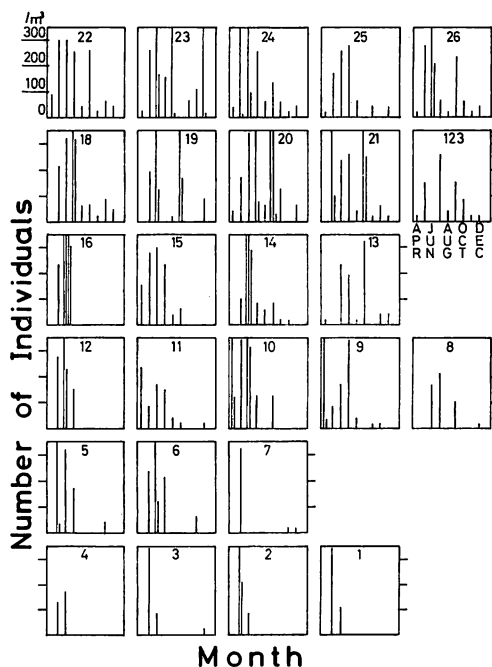


Fig. 4 Monthly variations of *Evadne* spp. at each station from April to September, 1971.

の両水域でそれぞれ異なる出現状況を示す。*Penilia avirostris* は4月から増加し始め6月になると急激に増加し年間における出現のピークを示し、場所によっては1万個体/m³以上の出現がみられる。7月以降は次第に減少の傾向にあるが桜島以北の海域では9月頃に再び増殖する傾向がみられる。(第3図参照)

Evadne tergestina は前種ほどはっきりした季節的消長を示さない。しかし増殖し始めるのは前種よりも早い時期で、桜島以南の水域では6月に出現のピークがみられる。桜島以北の湾奥部では6月と9月に極大がみられるが、湾奥部でも西側と東側では出現傾向に違いがあり西側では9月に、東側では6月に多く出現するのがみられた。(第4図参照)

12月から3月までの間湾内では枝角類がほとんど出現しないが、これは低水温の時期にあたるためと考えられる。

橈脚類の出現状況

鹿児島湾において、1971年4月～1972年4月までの間に、33属102種の橈脚類が出現した(第2表参照)。そして、湾内の St. 24, 15, 10, 6 における出現状況が第3表に CR 表示法によって示してある。

1971年4月には、*Paracalanus parvus*, *Ctenocalanus vanus*, *Corycaeus* sp. 1, *C. affinis* 等の優占種が、橈脚類群集のほとんどを占めている。湾奥部では、*P. parvus* が出現量の1/4～1/2を占め、桜島以南の海域では *P. parvus*, *Ctenoc. vanus*, *Corycaeus* sp. 1 の3種が、それぞれ各定点により順位を入れ替えながら優占する。その他の種は出現量が少なく、数量的には問題とならないが、*Oithona similis* が湾内全域に分布し、*Acartia clausi* が4月にこの種の出現ピークを持つことなどが特徴である。

5～6月には、4月の優占種の減少に伴って、橈脚類の出現数も漸減傾向にある。ところが、5月での *Corycaeus affinis* は2・3の例外を除いて *Corycaeus* sp. 1 より多く出現し、しかも、この種は4月よりも出現数を増加している。6月になると橈脚類の出現数は、湾内の大部分で500個体/m³以下となり、橈脚類群集の極小期を迎える。5～6月に特徴を持つ種は、*Centropages bradyi* で幼生と共に鹿児島湾内ではよく見られる6月には、湾口部～湾中央東側にかけて、*Temora turbinata* や暖海外洋又は沖合性の小型種が出現し始めるが、これらの出現は、明らかに外海水の影響と関連があることを示している。しかし、湾内水の塩分濃度は低下傾向を示している。

7月になると出現数はわずかに増加するが *P. parvus* が普通に出現するのみであり、特に多く現れる種は見られない。ただ、*Centro-*

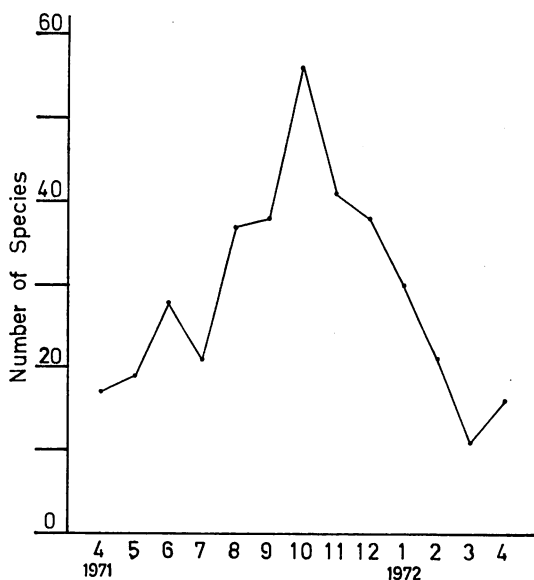


Fig. 5 Monthly variations of the species number of copepods from April 1971 to April 1972.

pages bradyi に代って *C. yamadai* が湾内の北側半分の海域に分布中心を持って出現するのが特徴である。

湾奥部などでは、8月になって再び出現数が減少し、春に優占した種類は、南部水域では見られなくなる。それに代って、暖海外洋性とみなされる各種が少量ずつ出現し、橈脚類の出現数は7月より増加傾向にある。

9月には、外海水の流入による影響で、さらに出現種数は増加してきて、*Temora turbinata* とそのコペポダイトが橈脚類群集の中で最も優占した。以後、出現種数は10月をピークに漸減する。

9月以後12月までの間で、湾内各定点により違いはあるが、再び出現数の極大が認められ、水域によっては、春より多く出現する。しかし、湾奥部と桜島より南側の水域とでは群集構成種が異なっている。10月頃までは、湾内全域で *T. turbinata* とそのコペポダイトが最優占しており、桜島以南の水域では、暖海外洋性の各種とそれらのコペポダイトで群集が構成されている。しかし、湾奥部では、春の優占種であった *Corycaeus* sp. 1 が9月より再び増加し始め10月に極大値に達し、*T. turbinata* と共に優占する。

11月になると、桜島以南の水域では、Calanidae, Eucalanidae のコペポダイトが最優占し、湾奥部では、*Corycaeus* sp. 1 に代って *Ctenocalanus vanus* が優占する。12月には、*P. parvus* も加わり、湾奥部での橈脚類群集は春の優占種と Calanidae, Eucalanidae のコペポダイトで構成されるようになる。

1972年1月～4月までは、前述の如く、材料が異なった方法によって得られている為、1971年4月～12月の材料との直接的な比較は困難である。しかし、1月～3月までは橈脚類群集が *P. parvus*, *Oncaea media* 等の限られた沿岸種とそれらの幼生で占められており、1月より急激に出現種類数が減少して最も少ない3月に続くこと、1月と2月だけではあるが限られた定点での丸特ネット採集試料より得られた計数値、等から判断して、この期間中に一年で最も出現数の少ない極小期が現れるものと考えられる。

4月になると、再び *P. parvus* を最優占に前述の春の優占種が橈脚類群集を構成するようになると考えられるが、1972年4月の試料に於いては、湾内全域を通じて数量的に最も優占したのは、*P. parvus* のコペポダイトであり、成体では *Oithona similis* であった。それに次いで、St. 16 から St. 21 までの桜島水道の部分を中心にして *Oncaea media*, *P. parvus*, *Microsetella norvegica* らが多く出現し、これらで群集の殆んどを構成している。

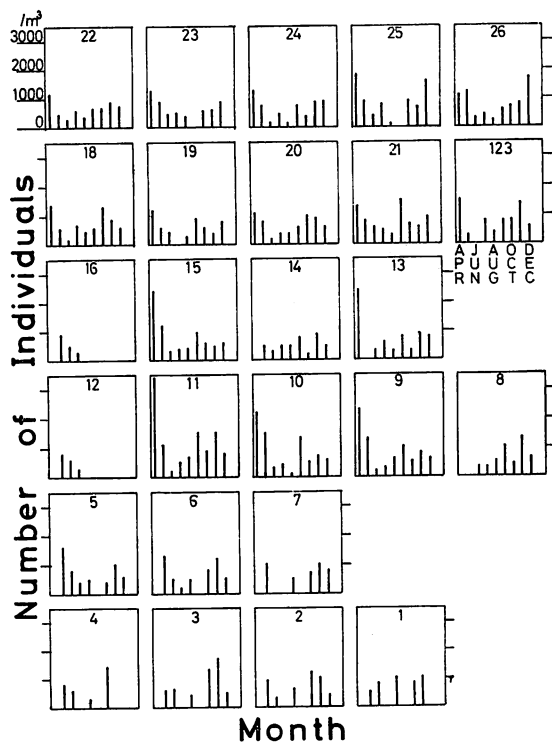


Fig. 6 Monthly variations of copepods-number at each station from April to December, 1971.

Table 1. The species of copepods corresponding to the reproductive seasons in Kagoshima Bay.

[illegible]

鹿児島湾で繁殖する橈脚類

鹿児島湾内で生殖すると考えられる種の判定基準に、1) ある定点での採集試料中に雌雄が共に出現すること、2) 精嚢を付着し又は携行すること、3) 卵又は卵嚢を付着するか、携行することの3項目を設けた。これに加えて、計数の際にコペポダイト幼生も種類別に計数して考察することにした。しかし、千葉(1956)の場合、さらに詳細に、体内に卵・精嚢を蔵するものまで生殖該当種として扱っている。確かに、このような扱いがなければ、自由放卵してしまう種や、体の一部に精嚢や卵・卵嚢を付着する種類で試料攪拌中にそれらが脱落したものでは、生殖該当種とみなされなくなる恐れがある。ところが、この点に関しては、試料数の少ない一時的あるいは局地的な観察では大いに問題となろうが、幼生の量的関係などと共に考察するならば、生殖該当性を確かめる上で、問題は非常に少なくなるのではなかろうか。

1971年4月～1972年4月までの間に、鹿児島湾に出現した橈脚類について、前述の3項目の判定基準の1以上に該当した種が表1に表わされている。

鹿児島湾内で、一時的、あるいは局地的であるにせよ。生殖該当種として現れたのは26属61種であった。この中、少くとも4ヶ月以上が生殖該当種として現れたのは、*Paracalanus parvus*, *Ctenocalanus vanus*, *Centropages bradyi*, *Temora turbinata*, *Oncaea venusta*, *O. media*, *O. clevei*, *Corycaeus* sp. 1 の7属10種であった。しかし、月により湾南部での採集を行っていないこともあるので、実際には、さらに多くの種類があげられるであろう。

判定基準のどれかに該当した61種は、鹿児島湾内に起源を持つ種と、起源は湾外にあり、湾内へ流入して生殖該当種として現われる種とに区別して考えることができる。前者の中には、さらに、湾内のどこかで季節の別なく生殖該当種として現れる種と、環境条件が好適になった時のみ生殖該当種として現れる種とに大別できる。後者には、湾内において、一時的・局地的に単なる生殖該当種として出現するだけの種から、湾内に浸入して産卵し、成体に近い幼生にまで生存し、適した環境下では成体にまで達するような種、までの範囲がある。

Paracalanus parvus, *Ctenocalanus vanus*, *Oncaea media*, *Corycaeus* sp. 1 の4種は、少数であっても、年中湾内のどこかで受精～産卵が行なわれていると考えられ、最も盛んな生殖時期は、出現状況の項で述べた極大を形成する時期、即ち春と秋であろう。鹿児島湾内水が好適な条件を備えた時生殖該当種として現れ、鹿児島湾内に起源があると考えられる種は次のようである。

Centropages bradyi, *C. yamadai*, *Lucicutia clausi*, *L. flavicornis*, *Acartia clausi*, *A. erythraea*, *Oithona similis*, *O. nana*, *O. sp. 2*, *Oncaea clevei*, *Corycaeus affinis*, *Microsetella norvegica* 等が挙げられ、これらの種は、季節的にかなり多くの数が出現することもある。

外海から流入してくる種類のうち、*Temora turbinata* は、8月～12月まで湾内で優占する種であるが、12月頃には、成体に近い幼生、中には成体にまで達する個体もあるのではなかろうか。その他に、湾内で後期幼生にまで生存すると考えられるのは、*Paracalanus aculeatus*, *Oithona plumifera*, *Oncaea venusta*, *Corycaeus catus*, *Euterpina acutifrons* 等である。

Canthocalanus pauper, *Paracalanus gracilis*, *Acrocalanus longicornis*, *A. gibber*, *Corycaeus dubius*, *Centropages furcatus*, *Clausocalanus furcatus*, *Clytemnestra scutellata* 等は、湾内でも産卵すると思われるが、これらの幼生の出現は極めて少ない。

橈脚類の出現と海況との関連

鹿児島湾における表面から25mまでの平均塩分・平均水温は、Fig. 2に示すように、おおよそ8月を境に大きく変化しているようである。橈脚類群集も全体としては、夏季(6月～8月)に、構成種の転換があると考えられる。

8月には出現種類数も急増し、水温の垂直的逆転の認められる10月には、最も多くの種類が出現する(Fig. 4)。しかも、外海に起源を持つ種が生殖該当種として多く現れることから、この時期に、湾内水は外海水の影響を強く受けていると考えられる。その後表面からの冷却により、水温は低下を続けるが、塩分濃度は11月になると湾口から湾奥まで均一な状態で分布し、4月まで殆んど変化しないようである。この間橈脚類群集は、10月以降構成種類数を減少しながら、又、量的には、局地的に9月～12月までの間で第2回目の極大を形成し、以後減少して3月の最小期に向う。

3月を過ぎると、再び水温の上昇によって橈脚類は急激に増殖し、4月には、限られた数種により第1回目の極大が形成される。そして、群集内の構成種の転換が認められる夏季まで、出現数を減少してゆく。その間、塩分濃度は垂直的にも、水平的にも大きな較差をもって減少してゆく。

概して、鹿児島湾における橈脚類の春の増加は、水温の上昇と関係があると考えられ、秋の増加の場合は、外海水の流入による影響が想像できる。そして、冬期の橈脚類の減少は、温度の低下が影響を及ぼしていると考えられる。

参 考 文 献

- CHEN Q. and S. ZHANG (1965) : The Planktonic Copepods of the Yellow Sea and the East China Sea. I. Calanoida. *Studia Marina Sinica*, 7, 18-131.
- 千葉卓夫 (1956) : 橈脚類の発生並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 (1970) : 鹿児島湾における動物性プランクトンの季節変化について. オイコス 14, 66-74.
- 海洋気象台 (1933) : 鹿児島湾・池田湖観測報告海洋時報 5 (2)
- MORI T. (1964) : The Pelagic Copepoda from the Neighbouring Waters of Japan. Sōyōsha Tokyo. 1-150.
- MOTODA S. (1963) : *Corycaeus* and *Ferranula* (Copepoda, Cyclopoida) in Hawaiian Waters. *Publ. Seto Mar. Biol. Lab.*, XI, No. 2, 39-92.
- 税所俊郎 (1955) : 鹿児島湾における珪藻類の季節変化について. 鹿児島大学水産部紀要 4, 113-118.
- 水産庁調査研究部 (1965) : 鹿児島湾調査報告.
- 玉利達雄・田ノ上豊隆 (1955) : 鹿児島湾内産主要魚類の漁況と環境要因についての研究Ⅱ. 「バシヨウカジ」漁況と海況. 鹿児島大学水産部紀要 4, 20-24.
- TANAKA O. (1956 a) : The Pelagic Copepods of the Izu Region, Middle Japan. Systematic Account I. Families Calanidae and Eucalanidae. *Publ. Seto Mar. Biol. Lab.*, V, No. 2, 251-272.
- (1956 b) : II. Families Paracalanidae and Pseudocalanidae. *Ibid.*, V, No. 3, 368-406.
- (1957 a) : III. Family Aetideidae (Part I). *Ibid.*, VI, No. 1, 32-68.
- (1957 b) : IV. Family Aetideidae (Part II). *Ibid.*, VI, No. 2, 170-207.
- (1957 c) : On Copepoda of the Family Corycaidae in Japanese Waters. *Journ. Fac. Agr. Kyushu Univ.* 11, No. 1, 77-97.
- (1958) : V. Family Euchaetidae. *Publ. Seto Mar. Biol. Lab.* VI, No. 3, 327-367.
- (1960) : Pelagic Copepoda. Biological Results of the Japanese Antarctic Research Expedition 10., *Special Publ. from the Seto Mar. Biol. Lab.*, 1-177.
- (1962) : VIII. Family Scolecithricidae (Part II). *Publ. Seto Mar. Biol. Lab.*, X, No. 1, 35-90.
- (1963) : IX. Families Centropagidae, Pseudodiaptomidae, Temoridae, Metrididae and Lucicutiidae. *Ibid.*, XI, No. 1, 7-55.
- (1964 a) : X. Family Heterorhabdidae. *Ibid.*, XII, No. 1, 1-91.

—— (1964 b) : XII. Families Arietellidae, Pseudocyclopidae, Candacidae and Pontellidae, Ibid., XII, No. 3, 231-271.

—— (1965) : XIII. Families Parapontellidae, Acartiidae and Tortanidae. Ibid., XIII, No. 5, 379-408.
田ノ上豊隆・江波澄雄 (1954) : 鹿児島湾内産主要魚類の漁況と環境要因についての研究 I. ウルメ・マイワシ漁況と水温・塩分について. 鹿児島大学水産学部紀要 3 (2), 9-14.

田ノ上豊隆 (1958) : 鹿児島湾内産主要魚類の漁況と海況要因についての研究 III. 小サバについて. 鹿児島大学水産学部紀要 6, 109-114.

—— (1960) : 鹿児島湾内産主要魚類の漁況と環境要因についての研究 IV. 小アジについて. 鹿児島大学水産部紀要 9, 54-60.

VERVOORT W. (1962) : Report on Some Copepoda Collected during the Melanesia Expedition of the Osaka Museum of Natural History. *Publ. Seto Mar. Biol. Lab.*, X, No. 2, 394-399.

Table 2. List of copepods occurring in Kagoshima Bay from April 1971 to April 1972.

Calanidae	<i>C. furcatus</i>	Oncaeidae
<i>Calanus sinicus</i>	<i>C. bradyi</i>	<i>Oncaea venusta</i>
<i>Nanocalanus minor</i>	<i>C. yamadai</i>	<i>O. conifera</i>
<i>Canthocalanus pauper</i>	Temoridae	<i>O. media</i>
<i>Undinula vulgaris</i>	<i>Temora turbinata</i>	<i>O. mediterranea</i>
<i>U. darwini</i>	<i>T. discaudata</i>	<i>O. clevei</i>
Eucalanidae	<i>T. euryliera</i>	<i>O. sp. 1***</i>
<i>Eucalanus subtenius</i>	Metrididae	<i>O. sp. 2</i>
<i>E. subcrassus</i>	<i>Pleuromamma gracilis</i>	Sapphirinidae
<i>E. mucronatus</i>	<i>P. robusta</i> *	<i>Sapphirina darwini</i> *
<i>E. sp.*</i>	Lucicutiidae	<i>S. nigromaculata</i> *
<i>Mecynocera clausi</i>	<i>Lucicutia ovalis</i>	<i>S. gastrica</i> *
Paracalanidae	<i>L. clausi</i>	<i>S. scarlata</i>
<i>Paracalanus aculeatus</i>	<i>L. flavicornis</i>	<i>Copilia mirabilis</i>
<i>P. puvrus</i>	Augaptilidae	Corycaeidae
<i>P. gracilis</i>	<i>Haloptilus setuliger</i> *	<i>Corycaeus speciosus</i>
<i>Acrocalanus gracilis</i>	Candacidae	<i>C. crassiusculus</i>
<i>A. longicornis</i>	<i>Candacia bipinnata</i> *	<i>C. limbatus</i>
<i>A. gibber</i>	<i>C. bradyi</i> *	<i>C. andrewsi</i>
<i>Calocalanus pavo</i>	<i>C. catula</i>	<i>C. asiaticus</i>
<i>C. plumulosus</i>	<i>C. truncata</i>	<i>C. dubius</i>
<i>C. styliremis</i>	<i>C. discaudata</i>	<i>C. affinis</i>
<i>C. sp.</i>	Pontellidae	<i>C. agilis</i>
Pseudocalanidae	<i>Calanopia elliptica</i> *	<i>C. catus</i>
<i>Clausocalanus arcuicornis</i>	<i>C. minor</i> *	<i>C. pacificus</i>
<i>C. furcatus</i>	<i>Labidocera japonica</i>	<i>C. gibbulus</i>
<i>C. pergens</i>	Acartiidae	<i>C. concinnus</i>
<i>Ctenocalanus vanus</i>	<i>Acartia clausi</i>	<i>C. sp. 1****</i>
Aetideidae	<i>A. pacifica</i> *	<i>C. sp. 2</i>
<i>Undeuchaeta plumosa</i>	<i>A. negligens</i>	<i>C. sp. 3</i>
<i>U. sp.</i>	<i>A. spinicauda</i>	<i>C. sp. 4</i>
Euchaetidae	<i>A. erythraea</i>	Ectinosomidae
<i>Euchaeta marina</i>	Oithonidae	<i>Microsetella norvegica</i>
<i>E. wolfendeni</i>	<i>Oithona plumifera</i>	Macrosetellidae
<i>E. concinna</i>	<i>O. setigera</i>	<i>Macrosetella gracilis</i>
<i>E. plana</i>	<i>O. decipiens</i>	Tachidiidae
Scolecithricidae	<i>O. similis</i>	<i>Euterpina acutifrons</i>
<i>Scolecithricella bradyi</i> *	<i>O. fallax</i>	Harpacticidae
<i>S. ctenopus</i>	<i>O. nana</i>	<i>Tigriopus japonicus</i>
<i>S. timida</i> *	<i>O. rigida</i>	Clytemnestridae
Centropagidae	<i>O. sp. 1**</i>	<i>Clytemnestra rostrata</i>
<i>Centropages orsinii</i>	<i>O. sp. 2</i>	<i>C. scutellata</i>

- * These species only occurred in collections of station X, where plankton were collected at the night of the 24th September, 1971
- ** This resembles *Oithona plumifera*, but no formation of tufted plumose is observable on the 2nd basal joints of the first three pair of swimming feet.
- *** This resembles *Oncaea venusta* but is slightly larger, and on the furcal rami and the anal segment, the ratios of length to the width is different.
- **** This species is closely allied to *Corycaeus dahl* TANAKA. In Kagoshima Bay, this occurs rather more often than *C. affinis* does.

Table 4. The date and location of each collecting-station.

MT shows Marutoku net (45 cm in diameter and made of GG-54 bolting silk).

MK shows Marukawa net (30 cm in diameter and made of XX-13 bolting silk).

Station 1 31° 06.1' N, 130° 41.1' E			Station 2 31° 07.3' N, 130° 40.2' E			Station 3 31° 08.8' N, 130° 39.3' E		
Date	Time	Pl. Net	Date	Time	Pl. Net	Date	Time	Pl. Net
May 8	0745	MT	May 8	0725	MT	May 8	0710	MT
Jun. 8	1550	MT	Jun. 8	1605	MT	Jun. 8	1625	MT
Aug. 11	1640	MT	Aug. 11	1655	MT	Aug. 11	1710	MT
Oct. 6	0913	MT	Oct. 6	0856	MT	Oct. 6	0837	MT
Nov. 11	0742	MT	Nov. 11	0725	MT	Nov. 11	0708	MT
Jan. 13	0835	MK	Dec. 3	0740	MT	Dec. 3	0720	MT
Feb. 8	0915	MK	Jan. 13	0820	MK	Jan. 13	0800	MK
Mar. 7	0910	MK	Feb. 8	0900	MK	Feb. 8	0845	MK
Apr. 5	1655	MK	Feb. 8	0905	MT	Mar. 7	0835	MK
			Mar. 7	0855	MK	Apr. 5	1725	MK
			Apr. 5	1710	MK			

Station 4 31° 09.9' N, 130° 38.5' E			Station 5 31° 16.6' N, 130° 42.0' E			Station 6 31° 17.3' N, 130° 44.5' E		
Date	Time	Pl. Net	Date	Time	Pl. Net	Date	Time	Pl. Net
May 8	0654	MT	May 7	1650	MT	May 7	1615	MT
Jun. 8	1640	MT	Jun. 8	1325	MT	Jun. 8	1355	MT
Aug. 11	1724	MT	Jul. 13	1042	MT	Jul. 13	1112	MT
Oct. 6	0818	MT	Aug. 11	1512	MT	Aug. 11	1454	MT
Jan. 13	0745	MK	Oct. 6	1140	MT	Oct. 6	1117	MT
Feb. 8	0830	MK	Nov. 10	1557	MT	Nov. 10	1533	MT
Mar. 7	0810	MK	Dec. 2	1642	MT	Dec. 2	1615	MT
Apr. 5	1740	MK	Jan. 12	1535	MK	Jan. 12	1513	MK
			Feb. 7	1550	MK	Feb. 7	1520	MK
			Mar. 6	1545	MK	Mar. 6	1517	MK
			Apr. 5	1535	MK	Apr. 5	1515	MK

Station 7 31° 17.7' N, 130° 46.7' E			Station 8 31° 25.0' N, 130° 43.3' E			Station 9 31° 24.4' N, 130° 41.0' E		
Date	Time	Pl. Net	Date	Time	Pl. Net	Date	Time	Pl. Net
May 7	1550	MT	Jun. 8	1030	MT	Apr. 14	1315	MT
Aug. 11	1434	MT	Jul. 10	0948	MT	May 7	1435	MT
Oct. 6	1054	MT	Aug. 11	1306	MT	Jun. 8	1050	MT
Nov. 10	1513	MT	Sep. 7	1325	MT	Jul. 10	0926	MT
Dec. 2	1556	MT	Oct. 5	1410	MT	Aug. 11	1244	MT
Jan. 12	1452	MK	Nov. 10	1418	MT	Sep. 7	1255	MT
Feb. 7	1508	MK	Dec. 2	1500	MT	Oct. 5	1343	MT
Mar. 6	1500	MK	Jan. 12	1353	MK	Nov. 10	1358	MT
Apr. 5	1455	MK	Feb. 7	1415	MK	Dec. 2	1437	MT
			Mar. 6	1408	MK	Jan. 12	1332	MK
			Apr. 5	1355	MK	Feb. 7	1350	MK
						Mar. 6	1345	MK
						Apr. 5	1335	MK

Station 10 31° 23.7' N, 130° 38.7' E			Station 11 31° 23.2' N, 130° 36.5' E			Station 12 31° 22.7' N, 130° 34.3' E		
Date	Time	Pl. Net	Date	Time	Pl. Net	Date	Time	Pl. Net
Apr. 14	1230	MT	Apr. 14	1200	MT	May 7	1310	MT
May 7	1400	MT	May 7	1330	MT	Jun. 8	1210	MT
Jun. 8	1115	MT	Jun. 8	1145	MT	Jul. 10	0803	MT
Jul. 10	0852	MT	Jul. 10	0827	MT	Jan. 11	1220	MK
Aug. 11	1219	MT	Aug. 11	1150	MT	Feb. 7	1240	MK
Sep. 7	1225	MT	Sep. 7	1156	MT	Mar. 6	1238	MK
Oct. 5	1320	MT	Oct. 5	1250	MT	Apr. 5	1220	MK
Nov. 10	1335	MT	Nov. 10	1312	MT			
Dec. 2	1407	MT	Dec. 2	1342	MT			
Jan. 12	1307	MK	Jan. 12	1241	MK			
Feb. 7	1330	MK	Jan. 12	1241	MT			
Mar. 6	1320	MK	Feb. 7	1300	MK			
Apr. 5	1307	MK	Mar. 6	1255	MK			
			Apr. 5	1240	MK			

Station 13 31° 31.7' N, 130° 41.7' E			Station 14 31° 31.8' N, 130° 39.2' E			Station 15 31° 32.0' N, 130° 36.6' E		
Date	Time	Pl. Net	Date	Time	Pl. Net	Date	Time	Pl. Net
Apr. 14	1445	MT	May 7	1040	MT	Apr. 14	1545	MT
Jun. 5	0955	MT	Jun. 5	1015	MT	May. 7	1105	MT
Jun. 10	1042	MT	Jul. 10	1107	MT	Jun. 5	1050	MT
Aug. 12	1003	MT	Aug. 12	1031	MT	Jul. 10	1129	MT
Sep. 7	1415	MT	Sep. 7	1440	MT	Aug. 12	1052	MT
Oct. 5	1005	MT	Oct. 5	1026	MT	Sep. 7	0942	MT
Nov. 10	1015	MT	Nov. 10	1039	MT	Oct. 5	1050	MT
Dec. 2	1035	MT	Dec. 2	1100	MT	Nov. 10	1105	MT
Jan. 12	1000	MK	Jan. 12	1025	MK	Dec. 2	1130	MT
Jan. 12	1000	MT	Jan. 12	1020	MT	Jan. 12	1045	MK
Feb. 7	1005	MK	Feb. 7	1025	MK	Jan. 12	1045	MT
Feb. 7	1005	MT	Mar. 6	1023	MK	Feb. 7	1055	MK
Mar. 6	1010	MK	Apr. 5	1010	MK	Mar. 6	1050	MK
Apr. 5	0950	MK				Apr. 5	1040	MK

Station 16 31° 32.2' N, 130° 34.1' E			Station 18 31° 37.1' N, 130° 36.7' E			Station 19 31° 39.1' N, 130° 37.7' E		
Date	Time	Pl. Net	Date	Time	Pl. Net	Date	Time	Pl. Net
May 7	1145	MT	Apr. 15	0940	MT	Apr. 15	1010	MT
Jun. 5	1125	MT	May 6	0955	MT	May 6	1020	MT
Jan. 12	1108	MK	Jun. 3	1000	MT	Jun. 3	1035	MT
Feb. 7	1125	MK	Jul. 8	0950	MT	Aug. 10	1010	MT
Mar. 6	1125	MK	Aug. 10	0944	MT	Sep. 6	1155	MT
Apr. 5	1110	MK	Sep. 6	1117	MT	Oct. 4	1031	MT
			Oct. 4	1002	MT	Nov. 9	1030	MT
			Nov. 9	1003	MT	Dec. 1	1025	MT
			Dec. 1	0955	MT	Jan. 11	1100	MK
			Jan. 11	1035	MK	Feb. 5	1005	MK
			Feb. 5	0945	MK	Mar. 8	0957	MK
			Mar. 8	0936	MK	Apr. 4	1005	MK
			Apr. 4	0940	MK			
Station 17 31° 35.3' N, 130° 35.1' E								
Date	Time	Pl. Net						
Jan. 11	1005	MK						
Feb. 5	0925	MK						
Mar. 8	0913	MK						
Apr. 4	0915	MK						
Station 20 31° 38.4' N, 130° 39.1' E			Station 21 31° 37.8' N, 130° 40.3' E			Station 22 31° 42.5' N, 130° 42.2' E		
Date	Time	Pl. Net	Date	Time	Pl. Net	Date	Time	Pl. Net
Apr. 15	1030	MT	Apr. 15	1110	MT	Apr. 15	1345	MT
May 6	1040	MT	May 6	1100	MT	May 6	1325	MT
Jun. 3	1050	MT	Jun. 3	1110	MT	Jun. 3	1340	MT
Jul. 8	1035	MT	Jul. 8	1055	MT	Jul. 8	1310	MT
Aug. 10	1027	MT	Aug. 10	1046	MT	Aug. 10	1300	MT
Sep. 6	1212	MT	Sep. 6	1235	MT	Sep. 6	1430	MT
Oct. 4	1049	MT	Oct. 4	1108	MT	Oct. 4	1330	MT
Nov. 9	1048	MT	Nov. 9	1105	MT	Nov. 9	1334	MT
Dec. 1	1043	MT	Dec. 1	1105	MT	Dec. 1	1340	MT
Jan. 11	1117	MK	Jan. 11	1130	MK	Jan. 11	1315	MK
Feb. 5	1027	MK	Feb. 5	1045	MK	Feb. 5	—	MK
Mar. 8	1012	MK	Mar. 8	1035	MK	Feb. 5	—	MT
Apr. 4	1021	MK	Apr. 4	1040	MK	Mar. 8	1245	MK
						Apr. 4	1245	MK
Station 23 31° 40.6' N, 130° 43.0' E			Station 24 31° 38.7' N, 130° 44.0' E			Station 25 31° 36.9' N, 130° 44.8' E		
Date	Time	Pl. Net	Date	Time	Pl. Net	Date	Time	Pl. Net
Apr. 15	1320	MT	Apr. 15	1245	MT	Apr. 15	1220	MT
May 6	1305	MT	May 6	1230	MT	May 6	1205	MT
Jun. 3	1315	MT	Jun. 3	1250	MT	Jun. 3	1225	MT
Jul. 8	1245	MT	Jul. 8	1220	MT	Jul. 8	1155	MT
Aug. 10	1240	MT	Aug. 10	1220	MT	Aug. 10	1154	MT
Oct. 4	1302	MT	Sep. 6	1355	MT	Oct. 4	1216	MT
Nov. 9	1304	MT	Oct. 4	1245	MT	Nov. 9	1215	MT
Dec. 1	1310	MT	Nov. 9	1238	MT	Dec. 1	1220	MT
Fed. 5	1237	MK	Dec. 1	1245	MT	Feb. 5	1200	MK
Mar. 8	1220	MK	Jan. 11	1230	MK	Feb. 5	1205	MT
			Jan. 11	1235	MT	Mar. 8	1140	MK
			Feb. 5	1216	MK	Apr. 4	1145	MK
			Mar. 8	1203	MK			
			Apr. 4	1210	MK			

Station 26 31° 35. 0' N, 130° 45. 8' E			Station 120 31° 22. 4' N, 130° 33. 3' E			Station 123 31° 40. 3' N, 130° 32. 8' E		
Date	Time	Pl. Net	Date	Time	Pl. Net	Date	Time	Pl. Net
Apr. 15	1155	MT	Jun. 8	1220	MK	Apr. 15	1410	MT
May 6	1145	MT	Jan. 12	1211	MK	May 6	1355	MT
Jun. 3	1200	MT	Feb. 7	1230	MK	Jun. 3	1405	MT
Jul. 8	1140	MT	Mar. 6	1225	MK	Jul. 8	1330	MT
Aug. 10	1131	MT	Apr. 5	1210	MK	Aug. 10	1330	MT
Sep. 6	1320	MT	Station 160 31° 29. 3' N, 130° 37. 5' E			Sep. 6	1453	MT
Oct. 4	1155	MT	Date	Time	Pl. Net	Oct. 4	1345	MT
Nov. 9	1155	MT	Jul. 10	0705	MK	Nov. 9	1255	MT
Dec. 1	1155	MT	Jan. 12	1128	MK	Dec. 1	1405	MT
Jan. 11	1215	MK	Feb. 7	1145	MK	Jan. 11	——	MK
Feb. 5	1135	MK	Mar. 8	1140	MK	Feb. 5	1320	MK
Mar. 8	1120	MK				Mar. 8	1305	MK
Apr. 4	1130	MK						

Station X 31° 31. 8' N, 130° 37. 5' E		
Date	Time	Pl. Net
Sep. 24	1610	MK
Sep. 24	1620	MT
Sep. 24	1630	MT
Sep. 24	1800	MK
Sep. 24	1810	MT
Sep. 24	1815	MT
Sep. 24	2000	MT
Sep. 24	2010	MT
Sep. 24	2200	MK
Sep. 24	2215	MT
Sep. 24	2220	MT
Sep. 25	0000	MT
Sep. 25	0010	MT
Sep. 25	0200	MK
Sep. 25	0210	MT
Sep. 25	0215	MT
Sep. 25	0405	MT
Sep. 25	0415	MT
Sep. 25	0605	MK
Sep. 25	0615	MT
Sep. 25	0620	MT
Sep. 25	0810	MT
Sep. 25	0815	MT

Table 3. Occurrence of copepods at 4 stations (24, 15, 10, 6) in Kagoshima Bay. In this table, the various marks indicate the number of copepods in the following ; RR : 1-50, R : 51-100, + : 101-200, C : 201-1000, CC : 1000 < (/m³) from April to December 1971, and RR : 1-200, R : 201-500, + : 501-1000, C : 1001-5000, CC : 5000 < (/m³) from January to April 1972.

Month Station	April 24 15 10	May 24 15 10 6	June 24 15 16 6	July 24 15 10 6	August 24 15 10 6	September 24 15 10	October 24 15 10 6	November 24 15 10 6	December 24 15 10 6	January 24 15 10 6	February 24 15 10 6	March 24 15 10 6	April 24 10 6
<i>Nanocalanus minor</i> <i>Canthocalanus pauper</i> <i>Undinula vulgaris</i> Calanidae copepodites <i>Eucalanus subtenius</i>	RR + +	R	RR	RR RR	RR RR	RR RR	RR RR	RR RR RR R RR RR RR	R RR RR RR	RR		RR	RR
<i>E. subcrassus</i> <i>Mecynocera clausi</i> Eucalanidae copepodites <i>Paracalanus aculeatus</i> <i>P. parvus</i> <i>P. gracilis</i> <i>Acrocalanus gracilis</i> <i>A. longicornis</i> <i>A. gibber</i> <i>Calocalanus pavo</i>	C C C	C + RR +	R RR +	+ + R RR	RR RR R RR RR RR	RR RR RR	RR R RR	RR R + C RR RR R	+ RR RR + C R RR	RR R R	R R RR RR	+ R RR	+
<i>C. styliremis</i> Paracalanidae copepodites <i>Clausocalanus arcuicornis</i> <i>C. furcatus</i> <i>C. pergens</i>	RR R	RR RR RR RR RR RR	RR RR	RR RR RR	R RR RR RR	RR RR RR RR	RR RR RR RR RR R	R RR RR + RR RR RR	RR R	RR C C C	C C C CC	C C C C	C C C
<i>Ctenocalanus vanus</i> Pseudocalanidae copepodites Euchaetidae copepodites <i>Centropages furcatus</i> <i>C. bradyi</i> <i>C. yamadai</i> Centropagidae copepodites <i>Temora turbinata</i> Temoridae copepodites <i>Lucicutia clausi</i> <i>L. flavicornis</i> Lucicutiidae copepodites Candacidae copepodites <i>Labidocera japonica</i> Pontellidae copepodites	C C C + + +	+ + C C + RR R	R RR RR	R RR R R	RR RR RR	R RR R	R RR RR RR	+ R R + RR RR RR	C R RR RR RR RR	RR		RR	RR
<i>Acartia clausi</i> <i>A. negligens</i> <i>A. erythraea</i> Acartiidae copepodites <i>Oithona plumifera</i> <i>O. similis</i> <i>O. fallax</i> <i>O. nana</i> <i>O. sp. 1</i> <i>O. sp. 2</i>	RR RR	RR + RR	RR R R	RR RR R	RR RR RR	RR + C C + C	RR R + C RR RR R	RR RR + RR RR	R RR RR	RR RR			RR
Oithonidae copepodites <i>Oncaea venusta</i> <i>O. conifera</i> <i>O. media</i> <i>O. clevei</i> <i>O. sp. 1</i> <i>O. sp. 2</i> Oncaeidae copepodites <i>Corycaeus limbatus</i> <i>C. andrewsi</i> <i>C. asiaticus</i> <i>C. affinis</i> <i>C. catus</i> <i>C. gibbulus</i> <i>C. sp. 1</i> <i>C. sp. 2</i> Corycaeidae copepodites <i>Copilia mirabilis</i> <i>Microsetella norvegica</i> Ectinosomidae copepodites <i>Clytemnestra scutellata</i> <i>Euterpina acutifrons</i>	+ R R RR RR	RR R RR R R RR	RR RR RR	RR RR RR	RR RR RR	RR RR RR RR RR R	RR R + RR RR	RR + RR RR RR	R RR RR R RR RR RR	RR RR + RR RR + RR	RR + RR C RR	+ + + R	C C R 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