

西日本周辺海域に生息する *Paraprionospio* 属
(多毛類：スピオ科) 4 typeの形態的特徴と分布
について*

玉 井 恭 一

**Some Morphological Aspects and Distributions of Four Types of
Paraprionospio (polychaeta : Spionidae) Found from Adjacent
Waters to Western Part of Japan.**

Kyoichi TAMAI

Samplings of macrobenthos were carried out at 6 areas (Ōsaka Bay, eastern part of Hiuchi-Nada, Beppu Bay, Kii-Channel, Tosa Bay and East China Sea) around the western part of Japan from July 1975 to February 1980 (Fig. 1, Table 2). Morphological features and distributions of *Paraprionospio* were investigated based on many macrobenthic samples collected by these surveys. As a result, it became clear that four types of *Paraprionospio* were found at these areas and each type had different distributional area respectively (Fig. 3-16). These four types are clearly distinguished by four conspicuous characters (Fig. 2, Table 1) and were named type A, B, CI and CII.

Type A is shallow water species which is found at the depth less than about 20m, and occasionally shows very high population density (1000 individuals or more per square meter).

Type B is small species (less than 20mg in weight and 40mm in length) and restricted its distribution in the muddy bottom of inland sea — Ōsaka Bay, eastern part of Hiuchi-Nada, Beppu Bay and so on. The density of this type is relatively low.

Type CI usually inhabits relatively deeper area at the sand or muddy sand bottom with low population density. But at Beppu Bay, this type was distributed on muddy bottom with high population density.

Type CII was collected on the muddy sand bottom more than 35m at Tosa Bay, and not found at inland sea area. So it is considered that this type is the offshore species which lives only in open sea. The density of type CII is low but occurs frequently.

Difference in distributional pattern of type A between Ōsaka Bay and Tosa Bay (Fig. 17) was discussed from the viewpoint of eutrophication, life cycle of type A and degree of bottom water movement mainly due to wave action. Relation between distribution of type B and dissolved oxygen deficiency of bottom water (Table 3) was also discussed.

従来、我が国周辺海域における *Paraprionospio* 属の多毛類としては *Paraprionospio pinnata* (ヨツバネスピオ、以前は *Prionospio* 属として扱われていた) 1種のみが知られていた^{1,2,3)}。本種は内海域のベントス群集構成種の中でも優占的な地位を占めることが多く、ベントス研究者によってたびたび取り上げられてきた。

宮地らは伊勢湾⁴⁾、別府湾⁵⁾、七尾湾⁶⁾、東京湾⁷⁾、波浮港⁸⁾等で本種が多数採集されたことを報告し、*Prionospio* 群集 (*Paraprionospio* 群集) を中内湾性の代表的な群集のひとつとしてあげている⁹⁾。また、北森は東京湾・大阪湾・伊勢湾の水質汚濁と底生動物の関係を検討し、*P. pinnata* が沖合水の影響の比較的強い海域における有機的汚濁の指標生物となりうることを指摘している¹⁰⁾。その後、各地の内湾域ではしばしば本種の分布が検討され、有機汚染域の指標種として取り扱われてきた^{11,12,13,14,15,16,17)}。しかし、本種の分布は必ずしも内湾域に限られているわけではなく、外海域にも広く生息していることが知られている^{18,19,20)}。

本種の生息密度は一般に内海の有機汚染域で高く、他の正常海域では低い傾向にある¹⁰⁾ものの、それにしても同一種の分布域としてはその生息環境の幅があまりにも広すぎるのではないかと思われた。そこで筆者は1975年以来継続して実施している西日本各地のベントス調査における採集標本を用い、*Paraprionospio* 属の多毛類の形態と分布を再検討してみた。その結果、本属に属し形態の異なる 4 type の多毛類が得られ、それぞれの type は生息域にも大きな違いのあることが明らかになったのでここに報告する。

本論にはいるに先立ち、*P. pinnata* に関する文献の収集に便宜を図っていただいた国立科学博物館の今島実博士に謝意を表します。また、本論文を通読され懇篤なる指導と校閲の労をとられた南西海区水産研究所海洋部長服部茂昌博士に対して感謝の意を表します。

方 法

ここで検討に用いた採集標本は Fig. 1, Table 2 に示した 6 海域における 1975 年 7 月から 1980 年 2 月までのベントス調査 (計 29 回) に基づくものである。

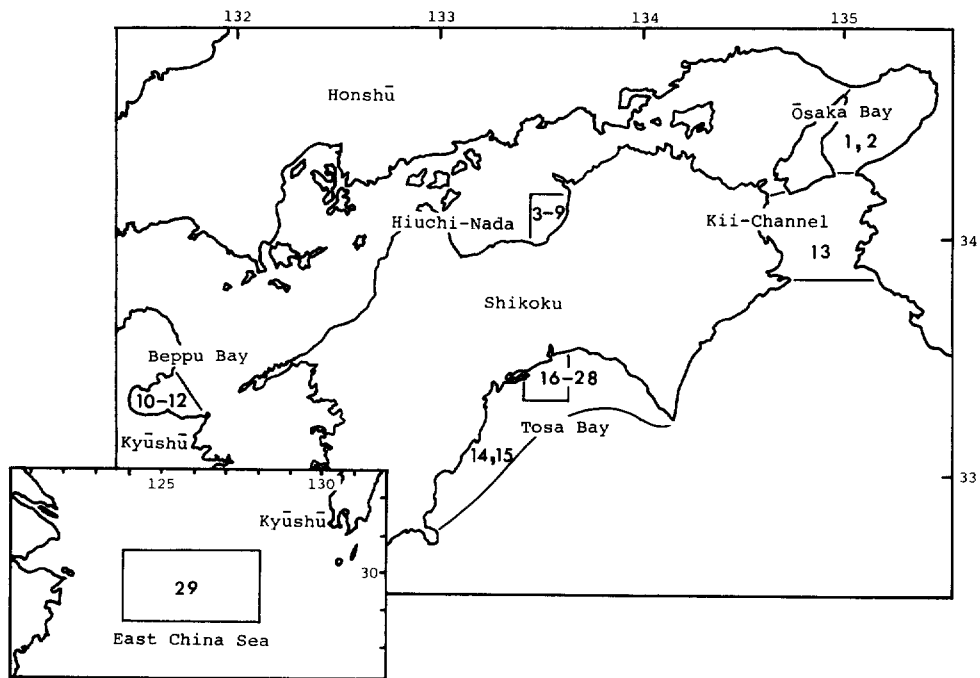


Fig. 1 Map of sampling areas. Numerals show the survey No. (see Table 2).

ベントスの採集には Smith-McIntyre 型採泥器 (採泥面積 0.1m²) を用い、各地点 1~5 回の採泥を実施した。採集泥の一部を底質分析用として採取したのち、残った泥全てを 1mm 目のフルイまたは 1mm 目と 0.5mm 目のフルイを重ねた 2 段フルイによって船上処理を行ない生物を選別した。標本はただちにホルマリン固定をして持ち帰り、種の同定、個体数・湿重量の計測を行なった。

結 果

1. *Paraprionospio* 属 4 type の主要な形態的特徴

西日本各地のベントス採集標本を検討した結果、*Paraprionospio* 属に属する多毛類にはその形態的特徴から 4 つの type があることが明らかとなった。ここでは、これら 4 type を A 型、B 型、CI 型、CII 型として表わし、各 type のおもな形態的特徴について記述する。なお、各 type の詳細な分類学的記載および既知種との比較検討は近く発表予定 (横山・玉井)²¹⁾ であるので、本論文の中では詳しく触れないこととする。

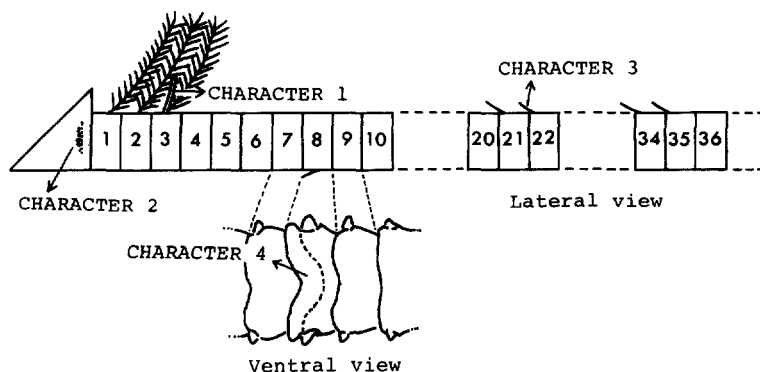


Fig. 2 Schematic diagram of 4 characters used to distinguish between four types of *Paraprionospio*. Numerals indicate setiger No.
 Character 1: threadlike filament at the base of the third pair of gills.
 Character 2: small brown spots scattering on the posterior region of lateral wings.
 Character 3: transverse membrane across the dorsum from setiger 21 to 35.
 Character 4: heart-shaped structure opening forward on ventral region at setiger 8.

Table 1. Morphological comparison of the four types of *Paraprionospio* collected from the western part of Japan.

| Type | Character* | | | |
|------|------------|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| A | + | - | + | - |
| B | + | - | - | + |
| CI | - | + | - | - |
| CII | + | + | - | - |

* See Fig. 2

まず、A, B, CI, CII の各 type が *Paraprionospio* 属に属するか否かを検討した。*Paraprionospio* 属の多毛類は頭部側縁に耳状の膜状体を有すること、鰓は第1剛毛節から始まり3対ですべて羽状を呈することなどの特徴をもっている (Fig. 2)。ここで検討した4 type も *Paraprionospio* 属としての上記の特徴をすべて備えており、本属に含まれることは明らかである。

次に、A, B, CI, CII 各 type の形態的な区別について述べる。この4 type は多くの形質によって区別されるが (YOKOYAMA and TAMAI, 印刷中²¹⁾、実際的な区別は Fig. 2 に示した4形質の組み合わせにより充分可能である。ここで用いた4形質は以下の通りである。

形質1：第3番目の鰓基部前面にみられる糸状のフィラメント。多くの場合かなり長いのでよく目立つ形質である。

形質2：頭部の耳状の膜状体後縁部付近に線状に配列する褐色小斑点。CII型では標本によってやや観察しにくい場合もある。

形質3：第21剛毛節から第35剛毛節までの各節の背面上を横切る膜状構造。顕著な形質であるのでその有無は容易に判定される。

形質4：第8剛毛節の腹面にある前方に開いたハート型の構造。非常に特徴的な形質で容易に認められる。これら4つの形質をもとに、それぞれの有無によってA, B, CI, CII の4 type の形態的な比較をしたものが Table 1 である。

A型は形質3、即ち、顕著な背面横断膜をもっており、他の3 type との区別は容易である。最大体長80mm、最大体重220mgに達するかなり大型の type である。

B型は形質4、即ち、第8剛毛節腹面にある前方に開いたハート型の構造をもっており、これが他の3 type と大きく異なる特徴である。最大体長40mm弱、最大体重も20mg程度までと小さく、4 type の中では最も小型の type である。

CI型とCII型は前述の2つの type とは異なり共に形質2、即ち、頭部の褐色小斑点を有し、形質3および4をもっていない。CI型とCII型の区別は形質1、即ち、鰓基部の糸状フィラメントの有無によりなされる。CI型はフィラメントをもっていないが、CII型はA, B両型と同様このフィラメントをもっている。両 type とともに最大体長70mm、最大体重は150mgまでで、A型よりやや小型の type と考えられる。

以上のように、西日本各地から採集された *Paraprionospio* 属の多毛類は4つの形質の有無によって4 type に分れることが明らかとなった。

2. *Paraprionospio* 属 4 type の分布

前項では4つの顕著な形質に注目し、西日本各地の海域から採集された *Paraprionospio* 属の多毛類がA, B, CI, CII の4 type に明瞭に区別できることを述べた。本項ではこれら4 type の分布とその生息環境について記述する。

各 type の分布は Fig. 1 に示した6海域での合計29調査、1075回の採集標本を用いて検討した。その結果の概要を Table 2 に示した。6海域のうち大阪湾・燧灘・別府湾は内海域、土佐湾・東シナ海は外海域、紀伊水道は両者の移行域と考えることができる。以下、調査海域別に各 type の分布状況をみてみよう。

1) 大阪湾 (調査番号1, 2, Figs. 3, 4)

大阪湾は北東—南西方向に長軸をもつ楕円形をしており、北東側 (湾奥部) と南西側 (湾口、友ヶ島水道部) とでの地形は極めて対照的である。北東の湾奥部では水深が20mよりも浅く、底質の汚染は極く沿岸部を除き著しく、夏季の底層溶存酸素量は極めて低下する。これに対し、南西側では水深が40~60mと深く、底質はほぼ正常で底層溶存酸素量の低下も小さい海域となっている²²⁾。

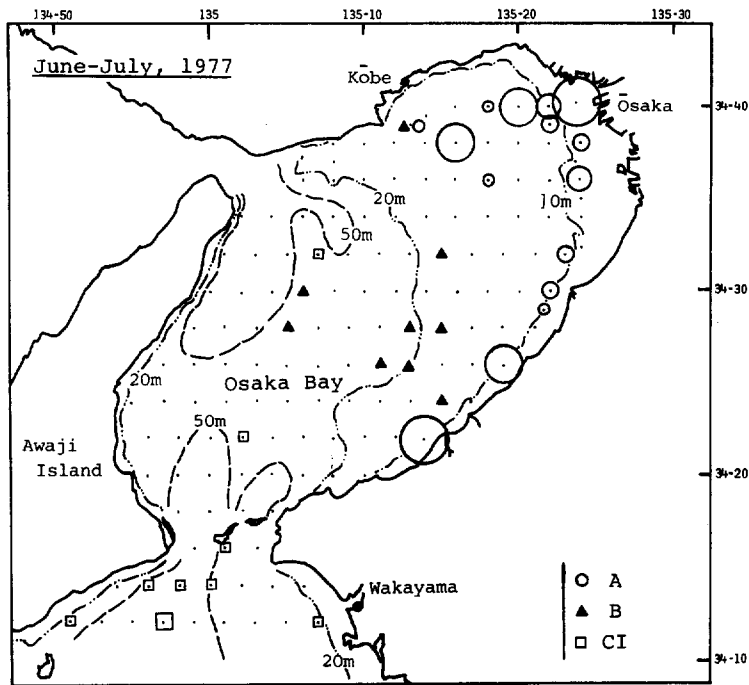
大阪湾におけるベントス調査は1976年12月と1977年6~7月の2回にわたりかなり詳細に実施された²³⁾。特に1977年6~7月の調査は大阪湾全域と紀伊水道の一部を含む148地点の採泥を行なっているので、その結果を Figs. 3, 4 に示した。なお、ここでは紀伊水道の一部も大阪湾に含めて記述している。

Table 2. Sampling data of four types (A, B, C I, C II) of *Paraprionospio*

| Sampling area | Survey No. | Date | No. of stations samplings*1 | | Surveyed depth range (m) | | No. of collected specimens | | Distributional depth range (m) | | | | Sediment type*2 | | | | | |
|----------------------------|-----------------|---------------------|-----------------------------|-------|--------------------------|--------|----------------------------|-------|--------------------------------|---------|-------|----|-----------------|------|------|------|--------|-------|
| | | | A | B | A | B | A | B | C I | C II | A | B | C I | C II | A | B | C I | C II |
| Osaka Bay | 1 | Dec.8-13 1976 | 89 | 89 | 10-117 | 875 | 10 | 4 | 10-20 | 14-51 | 45 | | | | MS-M | M | MS | |
| | 2 | June 20-July 4 1977 | 148 | 148 | 6-93 | 521 | 11 | 17 | 7-18 | 14-48 | 15-64 | | | | GS-M | M | S-MS | |
| Hiuchi-Nada (Eastern part) | 3 | Aug. 4-5 1977 | 32 | 32 | 11-24 | | 3 | | | 11-22.5 | | | | | MS-M | | | |
| | 4 | June 6-7 1978 | 29 | 40 | 14-26 | | 4 | | | 16 | | | | | M | | | |
| | 5 | Aug. 28-29 | 16 | 44 | 13-23 | | 6 | | | 13.5-23 | | | | | MS-M | | | |
| | 6 | Nov. 30 | 12 | 24 | 9-24 | | 96 | | | 20-24 | | | | | M | | | |
| | 7 | May 27-28 1979 | 18 | 36 | 12-26 | | 83 | | | 13-26 | | | | | M | | | |
| | 8 | Aug. 22-23 | 18 | 36 | 12-24 | | 33 | | | 14-24 | | | | | MS-M | | | |
| | 9 | Dec. 13-14 | 17 | 17 | 10-24 | | 87 | | | 10-24 | | | | | MS-M | | | |
| | 10 | Nov. 30-Dec.2 1975 | 27 | 51 | 18-74 | | 48 | 69 | | 26-54 | 26-60 | | | | M | M | | |
| | 11 | July 2-4 1976 | 38 | 76 | 15-72 | | 39 | 294 | | 15-46 | 37-58 | | | | MS-M | S-M | | |
| 12 | Nov. 29-30 1977 | 38 | 76 | 8-72 | | 33 | 16 | | 20-53 | 8-27 | | | | M | MS | | | |
| 13 | June 12-13 1976 | 22 | 22 | 20-86 | | 4 | 5 | | 20-42 | 38-67 | | | | M | S-MS | | | |
| Tosa Bay (Whole area) | 14 | Nov. 17-20 1975 | 37 | 70 | 20-312 | | | 21 | | | | | | | | | 56-98 | MS |
| | 15 | June 3-12 1976 | 52 | 52 | 22-110 | | 38 | 37 | | | | | | | | | 24-110 | 40-89 |
| Tosa Bay (Middle part) | 16 | Feb. 16-17 1977 | 11 | 17 | 15-50 | 79 | 8 | 9 | 15 | 15-50 | 50 | | | S | S-MS | MS | | |
| | 17 | June 13-14 | 11 | 22 | 15-50 | 142 | 17 | 2 | 15 | 15-45 | 35-50 | | | S | S-MS | MS | | |
| | 18 | Oct. 12-13 | 11 | 22 | 15-50 | 67 | 3 | 7 | 15 | 25 | 50 | | | S | S | MS | | |
| | 19 | Apr. 25 1978 | 10 | 11 | 5-70 | 14 | 9 | 7 | 10-15 | 15-70 | 35-70 | | | S | S-MS | MS | | |
| | 20 | June 27 | 10 | 20 | 5-70 | 21 | 7 | 10 | 10-15 | 15-70 | 35-70 | | | S | S-MS | MS | | |
| | 21 | Aug. 23 | 10 | 20 | 5-70 | 318 | 4 | 2 | 10-15 | 15-70 | 45-70 | | | S | S-MS | MS | | |
| | 22 | Oct. 24 | 10 | 20 | 5-70 | 42 | 9 | 10-15 | | 35-70 | | | | S | MS | MS | | |
| | 23 | Dec. 18 | 10 | 20 | 5-70 | 229 | 1 | 26 | 15 | 35 | 35-70 | | | S | MS | MS | | |
| | 24 | Mar. 6 1979 | 10 | 20 | 5-70 | 27 | 4 | 18 | 15 | 15-45 | 25-70 | | | S | S-MS | S-MS | | |
| | 25 | Apr. 26 | 9 | 18 | 5-80 | 9 | 1 | 14 | 15 | 45 | 35-80 | | | S | MS | MS | | |
| | 26 | June 22 | 9 | 18 | 5-80 | 57 | 5 | 10 | 15 | 25-80 | 35-80 | | | S | S-MS | MS | | |
| | 27 | Nov. 29 | 9 | 18 | 5-80 | 22 | 1 | 4 | 15-25 | 70 | 70-80 | | | S | MS | MS | | |
| | 28 | Feb. 7 1980 | 9 | 18 | 5-80 | 9 | 1 | 18 | 15 | 45 | 45-80 | | | S | MS | MS | | |
| | East China Sea | 29 | July 8-10 1975 | 10 | 18 | 52-118 | | 1 | 1 | | 70 | 52 | | | | MS | MS | |

*1 Smith-McIntyre grab (covering area 0.1 m²) was used for sampling of the bottom animals.

*2 G: Gravel S: Sand M: Mud.



| No./m ² | Type | | | |
|--------------------|------|---|----|-----|
| | A | B | CI | CII |
| 1-49 | ○ | ▲ | □ | ■ |
| 50-99 | ○ | ▲ | □ | ■ |
| 100-199 | ○ | ▲ | □ | ■ |
| 200-499 | ○ | ▲ | □ | ■ |
| 500≤ | ○ | ▲ | □ | ■ |

Fig. 3 Distribution of *Paraprionospio* at Osaka Bay and explanation of symbols used in this and following figures (Figs. 3-16).

Fig. 3 から明らかなように、大阪湾では湾北部・東部の極く沿岸域から沖合に向かってA型、B型、CI型の3 type が順次出現している。A型は水深20m以浅の比較的浅い海域に限って生息しており、特に10m以浅域で高密度となることが多い。生息密度はしばしば1,000個体/m²を越える。1979年10月に実施した別途の調査では水深9mで約6,000個体/m²を記録している(玉井, 未発表資料)。生息域の底質は砂質から泥質に至る広い範囲に及んでいる。B型は大阪湾中央部の水深14mから51mまでの泥底域を中心に出現した。CI型は水深がやや深く底質の粗い友ヶ島水道周辺海域で採集された。生息密度はB型、CI型ともに低く数十個体/m²以下である。

2) 橈灘東部海域 (調査番号3~9. Figs. 5, 6)

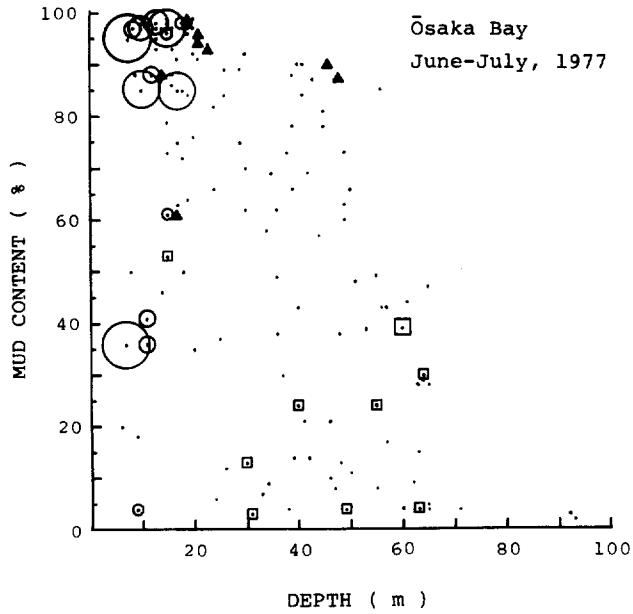


Fig. 4 Distribution of *Paraprionospio* in relation to water depth and mud content (weight percentage of the particles smaller than 63μ in diameter) at Osaka Bay. Mud content data were quoted from references 24) 25).

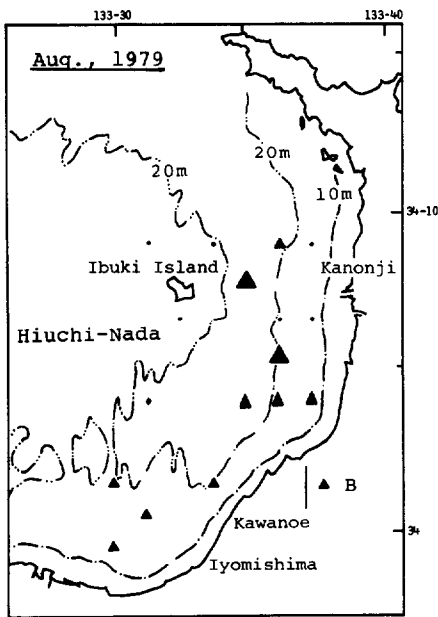


Fig. 5 Distribution of *Paraprionospio* at eastern part of Hiuchi-Nada.

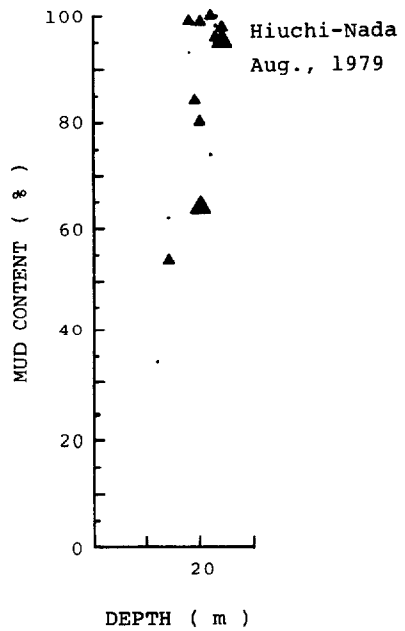


Fig. 6 Distribution of *Paraprionospio* in relation to water depth and mud content at eastern part of Hiuchi-Nada.

彦灘東部海域では水深20m前後の平坦な泥底域が広がっており、夏季には伊吹島周辺を中心に底層溶存酸素量の低下が著しく、停滞性の強い海域となっている。

本海域におけるベントス調査は1977年8月以来継続して行なわれているが^{26,27)}、今回は1979年12月までの7回の採集標本について検討した。一例として1979年8月の結果を Figs. 5, 6 に示した。

この海域での大きな特徴は B 型のみが出現し、それ以外の type が全く採集されていないことである (Table 2)。9 mより浅い海域での採集は行なっていないので、極く浅海域での他の type (特にA型) の出現の可能性は否定できないが、少なくとも10m以深の泥底域ではB型以外の生息は認められないといえる。Figs. 5, 6 に示されているようにB型はやや沖合の泥底域を中心に広く分布しているが、その生息密度は高くても200個体/m²程度で、通常は100個体/m²以下である。

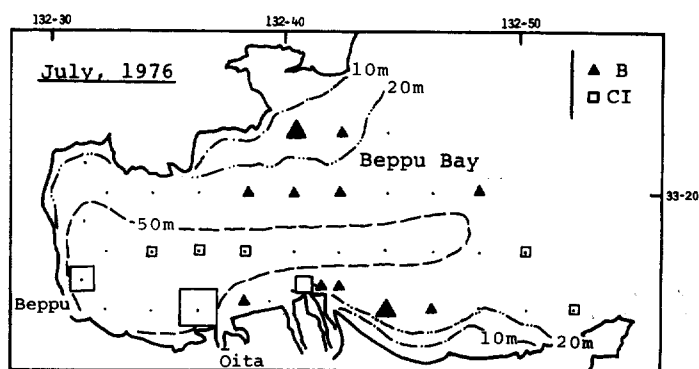


Fig. 7 Distribution of *Paraprionospio* at Beppu Bay.

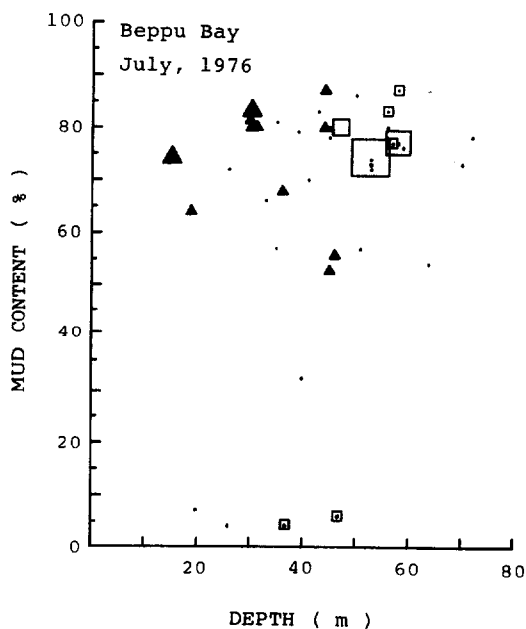


Fig. 8 Distribution of *Paraprionospio* in relation to water depth and mud content at Beppu Bay.

3) 別府湾 (調査番号10~12. Figs. 7, 8)

別府湾は湾口部付近で水深40m程度とやや浅く、湾内に向うに従って徐々に水深が増大し、湾奥部では水深70mを越す窪地がみられる。その窪地を中心にした水深50~60m以深域では夏季から秋季にかけて底層溶存酸素量の低下が顕著である。底質は沿岸域を除けば湾内はほぼ一様に泥でおおわれているが、湾口部付近では砂泥質~砂質の海域がかなり広がっている²⁸⁾。

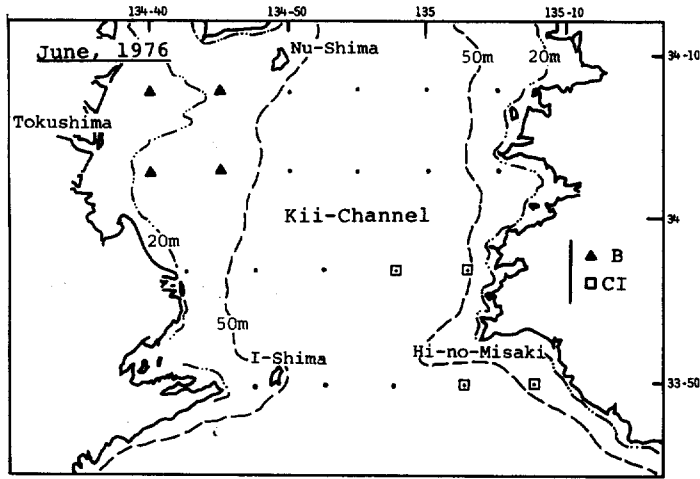


Fig. 9 Distribution of *Paraprionospio* at Kii-Channel.

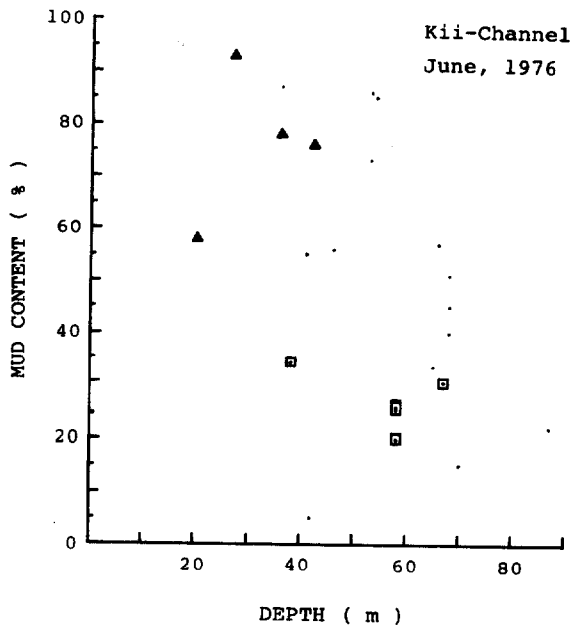


Fig. 10 Distribution of *Paraprionospio* in relation to water depth and mud content at Kii-Channel.

別府湾の全域的なベントス調査は1975年から1977年にかけて3回実施された²⁹⁾。その一例として1976年7月の調査結果を Fig. 7, 8 に示した。

別府湾に出現するのはB型とCI型の2 typeである(Table 2 参照)。B型の分布は前述の大阪湾・燧灘の場合と同様で、低密度ではあるが湾奥深部域を除く湾内泥底域に広く出現している。CI型は湾口部付近の底質の粗い海域と、水深50~60mの湾奥泥底域とに分布域が二分している。CI型は別府湾以外では既に述べた大阪湾のほか紀伊水道・土佐湾・東シナ海で採集されたが、いずれも水深のやや深い砂質~砂泥質の海域での出現であり、かつ生息密度もおおむね数十個体/m²程度で別府湾湾口部の場合と同様であった。これに対して別府湾奥部での分布域の底質は泥であり、かつ生息密度も最大で1,000個体/m²を越えるなど、他の海域の分布とはかなり様相が異なっている。

4) 紀伊水道 (調査番号13, Figs. 9, 10)

紀伊水道域は友ヶ島水道によって大阪湾と、また鳴門海峡によって播磨灘と連絡している。一方、南側は外海に向かって開き黒潮と接している。当海域は内海域と外海域の中間的な性格を帯びている。水道北西部は吉野川河口域を中心に比較的浅い泥底域が広がっている。また水道東側は西側にくらべて水深が深く、60m以上となっており、底質は砂~砂泥質である。

北緯34°10'以南の紀伊水道海域のベントス調査は1976年6月に実施された³⁰⁾。その結果を Figs. 9, 10 に示した。

紀伊水道域で出現したものはB型とCI型の2 typeである(Table 2 参照)。B型は水道北西部の比較的浅い泥底域に、またCI型は水道南東部のやや水深が深く底質の粗い海域に出現し、1)で述べた友ヶ島水道周辺海域でのCI型の分布と関連がみられる。CI型の分布域はB型とは明瞭に分れている。この海域における採泥1回あたり(0.1m²)の採集個体数はB型、CI型とも1~2個体であり、生息密度は低い。

5) 土佐湾 (調査番号14~28, Figs. 11~14)

土佐湾は太平洋に向かって孤状に開いた開放性海湾で、黒潮の影響を強く受けている。大陸棚外縁は水深200m付近にあり、海岸線から大陸棚外縁まで比較的ゆるやかな勾配が続いている。底質は沿岸域から沖合に向かって砂質から砂泥質へと徐々に変化し、水深60~90m付近で最も細粒化するが、その後水深の増大に伴い再び粗くなる傾向が認められる(Fig. 12)。

ここでは1975年11月と1976年6月の土佐湾全域調査、及び1977年から1980年にかけての土佐湾中部域における季節別調査13回、計15回の結果を検討した。1976年6月の結果を Figs. 11, 12 に、また1979年6月の結果を Figs. 13, 14 にそれぞれ示した。

土佐湾ではA型、B型、CI型、CII型の4 typeがいずれも出現する(Table 2 参照)。しかしB型は15回のベントス調査でわずか1個体採集されただけであり、ほとんど生息していないとみてさしつかえない。本海域での大きな特徴は、内海域では全くみられないCII型が分布していること、内湾泥底域で最も普通にみられるB型がほとんど生息していないことである。

次に沿岸域から沖合域へかけてのA、CI、CII 3 typeの出現状況をみてみよう。まず水深15m付近の底質の粗い海域を中心にA型の生息域が形成されている。A型は土佐湾では5m以浅域および25m以深域での出現は全くみられないといってよい。生息密度は調査時期によりかなり変化するが、まれに1m²あたりに換算して1,000個体以上というような高い値を示す場合がある。このようなA型の出現状況は大阪湾のそれと基本的には同様である。CI型の生息域は15mより深い砂泥底海域にみられる。生息密度は1m²あたり高くても数十個体程度である。CII型の生息域はCI型よりやや深い35m付近から始まり水深100mあたりまで及んでいる。生息密度はCI型と同程度、またはやや高い程度である。出現頻度はかなり高い。CI型とCII型の生息域は大きく重なっているため、両 type が同一採泥試料中に見出されることも少なくない。

6) 東シナ海 (調査番号29, Fig. 15)

東シナ海でのベントス調査は1975年7月に北緯29°—31°、東経123°—128°の大陸棚上で実施された³¹⁾。こ

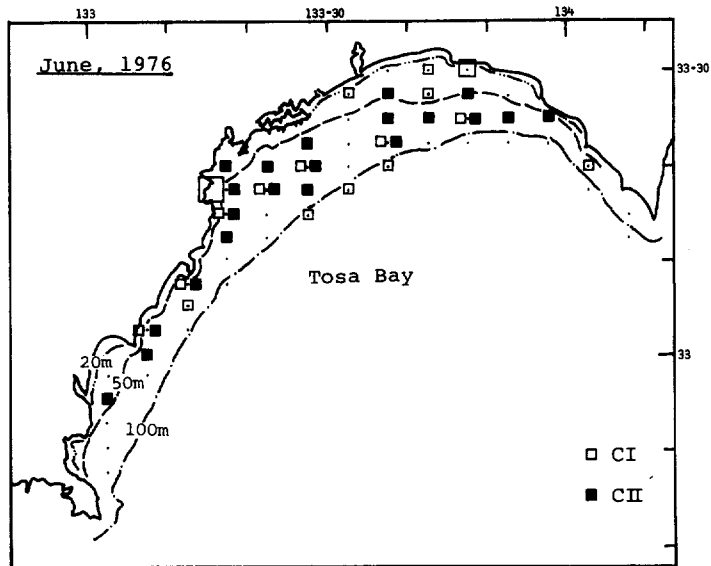


Fig. 11 Distribution of *Paraprionospio* at Tosa Bay (whole area).

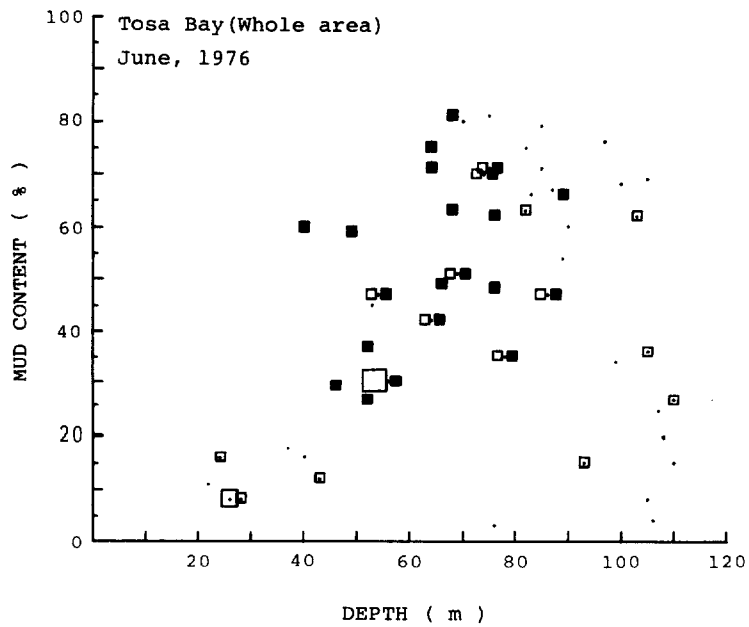


Fig. 12 Distribution of *Paraprionospio* in relation to water depth and mud content at Tosa Bay (whole area).

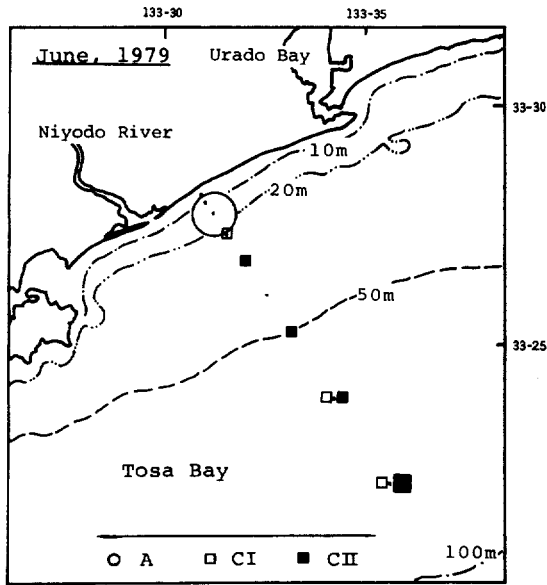


Fig. 13 Distribution of *Paraprionospio* at Tosa Bay (middle part).

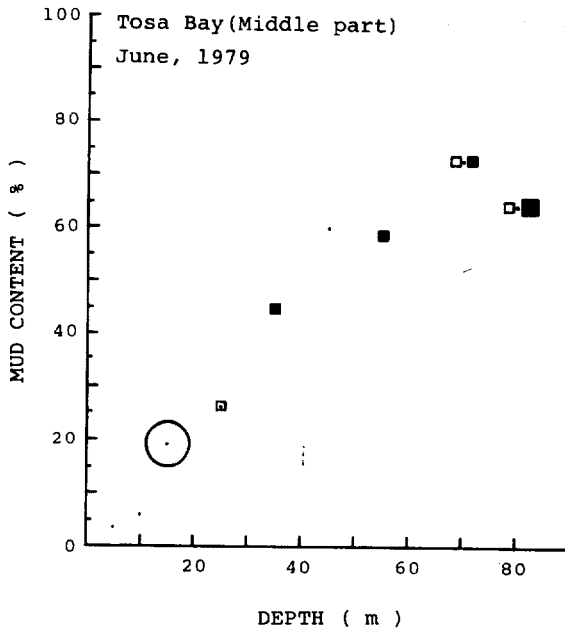


Fig. 14 Distribution of *Paraprionospio* in relation to water depth and mud content at Tosa Bay (middle part).

の調査ではB型とCI型の2 type が各1個体ずつ得られただけである。B型は南側の水深70mの地点で、またCI型は北側の水深52mの地点でそれぞれ採集された。なお、本海域の調査では底質分析が不十分であったため、各 type の分布と底質との関係については充分吟味できなかった。

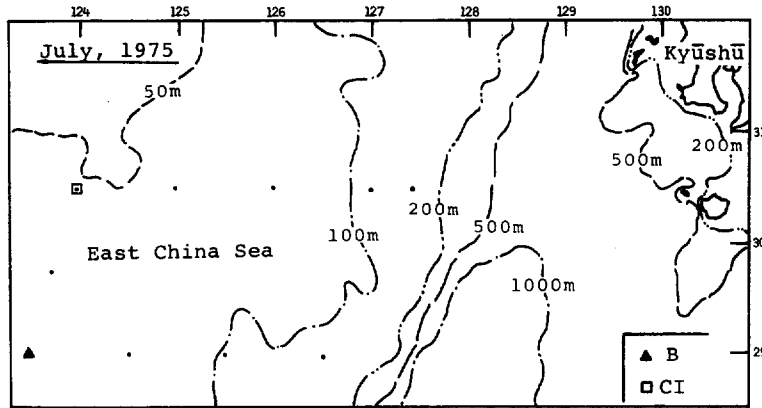


Fig. 15 Distribution of *Paraprionospio* at East China Sea.

考 察

本研究では、我が国における *Paraprionospio* 属の多毛類には少なくとも4 type があり、それらはそれぞれ独自の生息域をもつことを明らかにした。Fig. 16 に東シナ海を除いた5つの海域における各出現 type の分布と、水深・底質の関係をまとめた。4 type の出現状況は以下のようになる。

A型：水深20m程度までの比較的浅い海域に生息している極く沿岸性の type で、内海域・外海域を問わず出現する。生息域の底質は砂質から泥質までの広い範囲に及ぶ。非常に高い生息密度となることがある。

B型：内湾におけるやや沖合の泥底域をおもな生息域としている type である。生息密度は高い場合でも100~200個体/m²程度であり、A型のような高い生息密度となることはない。

CI型：この type は概して水深が幾分深く、しかも底質の比較的粗いところ、たとえば水道部周辺海域・湾口部・外海に面したやや沖合の海域などに出現することが多い。生息密度はおおむね100個体/m²以下である。しかし、別府湾奥部域では泥底域で採集され、かつ生息密度も最大で1,000個体/m²を越えるなど、他の海域における分布様式とはかなり異なる出現状況を呈している。このことはCI型の生息域が条件によってかなり変動しうることを示している。この type の分布に関しては、さらに採集例を増やし、検討する必要がある。

CII型：外海の砂泥底にみられる沖合性（水深35m以深）の type で、生息密度は高い場合でも100個体/m²程度と低いが、出現頻度はかなり高い。この type は外海域でのみ採集されたが、これはB型の分布がほぼ内海域に限られていることと対照的である。

4 type の分布を極く概略的にみれば、沿岸域にはA型が、内湾やや沖合の泥底域にはB型が、水深が幾分深く底質が比較的粗い海域にはCI型が（ただし別府湾奥部泥底域は例外）、さらに外海沖合域にはCII型がそれぞれ生息している。CII型の生息域はCI型の生息域にほぼ包含されるが、A型・B型・CI型3 type の分布域はかなり完全に分離されている。このようにそれぞれの type はお互いに棲み分けていると同時に、ほとんどすべての海域がこれら4 type のうちいずれかの生息可能な範囲に含まれていると考えられる。

ここではA、B両 type の分布についてさらに検討を加えてみたい。

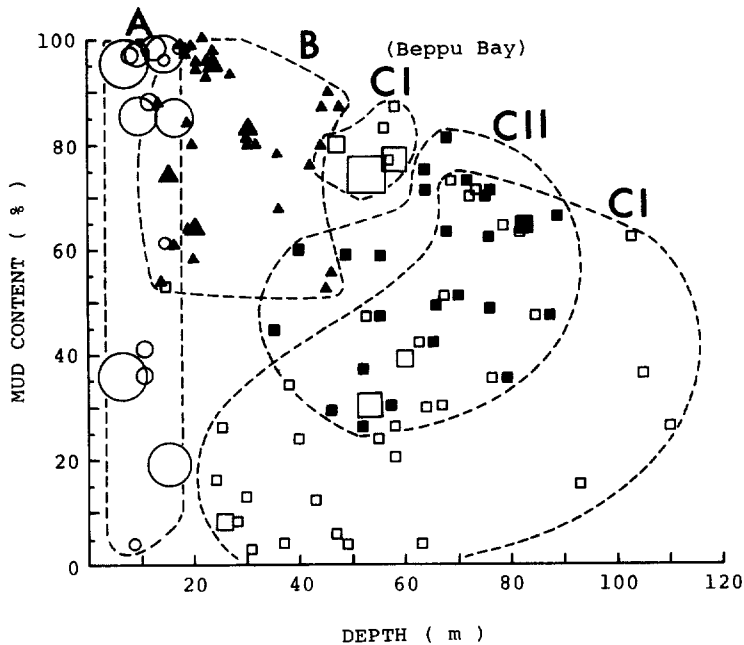


Fig. 16 Distribution of *Paraprionospio* in relation to water depth and mud content at the western part of Japan. This figure was drawn based on Fig. 4 (Osaka Bay), Fig. 6 (Hiuchi-Nada), Fig. 8 (Beppu Bay), Fig. 10 (Kii-Channel) and Fig. 12, 14 (Tosa Bay). A, B, CI and CII indicate type names of *Paraprionospio*.

A型の分布: A型は沿岸性の type で、場合によってかなり高い生息密度をとりうることは大阪湾や土佐湾の調査結果から明らかである。しかし、両海域での分布には若干の相違点もみられる。Fig. 17 に両海域におけるA型の生息密度と水深の関係を示した。大阪湾のグラフは1977年5月～10月に矢持・城¹⁵⁾によって行なわれた調査結果から描いたものである(彼等の論文では“*P. pinnata*”と記載されているが、分布域からみてA型と判断してさしつかえないと考えられる)。両海域におけるおもな相違点としては、i) 大阪湾では最大生息密度を示すのは水深5mまたはそれ以浅の浅海域であるが、土佐湾では水深15m付近にみられ10m以浅域での生息密度は非常に低いこと、ii) 大阪湾では平均生息密度で1,000個体/m²を越える地点がみられるのに対して、土佐湾では高くても150個体/m²程度であること、の2点があげられる。

i) の相違点は大阪湾と土佐湾での極く沿岸域における波浪作用等による海水流動の強さの違いと関連して説明できる。大阪湾では水深10m付近で既に泥率80%を越えているが、土佐湾では水深50m前後でようやく泥率50%をうわまわる程度でそれ以浅では低い。このことは土佐湾での波浪作用等による海水流動が大阪湾より強いことを示している。また、土佐湾の5m以浅域は波浪の影響を特に強く受けており、底質は不安定で粗く、ペントス現存量は極めて少ないことが知られている³²⁾。即ち、最大生息密度を示す水深帯が大阪湾で浅く土佐湾で深い理由としては、大阪湾では波浪の影響が弱いので極く浅い海域も安定した生息域となり高い生息密度を示すのに対して、波浪作用の強い土佐湾では生息密度の高い安定した海域がより沖合側に形成されるためであると考えられることができる。

ii) で指摘した現象、即ち、大阪湾でA型が高密度となる要因としては、A型の生態的な側面と食物供給量の2面が考えられる。つまり、大阪湾ではA型の新規着底群の着底時期(7月下旬～9月上旬)が他の多

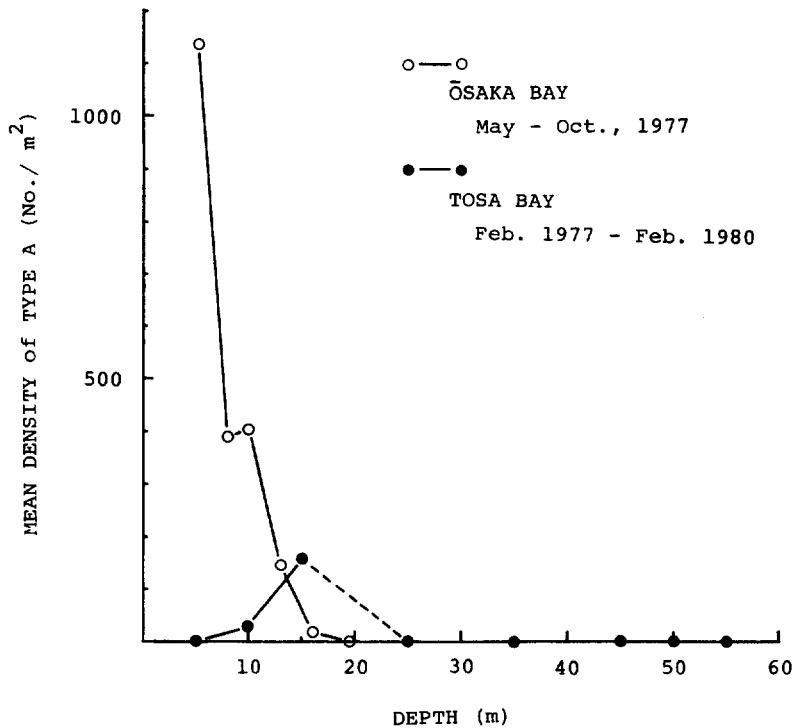


Fig. 17 Comparison of Tosa Bay and Osaka Bay in relation to mean density of type A and water depth. Data of Osaka Bay were after Yamochi and Jo (1978)¹⁵⁾.

くのベントスの減少期と一致しているため(玉井, 未発表資料), A型が相対的に高密度となりやすく, その高密度個体群を底泥表層への有機物の豊富な供給量が餌料面でささえているのではないかと考えられる。スピオ科の多毛類は典型的な表層泥摂食者であり^{33,34)}, A型も同様の摂食方法をとっているものとみて間違いないだろう。一方, 大阪湾に比較して貧栄養的な土佐湾では底泥表層への有機物の供給量が相対的に少なく, また大阪湾にみられたような他のベントスの減少期もみられないため(玉井, 未発表資料), A型は比較的低密度に押えられているものと推測される。

A型は極く沿岸性の type であり, 生息水深は波浪作用等海水流動の強さによって, また生息密度は富栄養化の程度や他のベントスとの生態的な関係によって変化していると考えられる。

B型の分布: B型は内湾泥底域に広く分布しているが, 必ずしも全ての泥底域で高頻度に出現しているわけではない。ここではB型の分布を底層の貧酸素化現象との関係で検討した。

燧灘での調査結果をもとに, 採集時の底層溶存酸素飽和度の階級別にB型の出現地点比率(B型の採集された地点数と調査地点数との比)を求めた(Table 3)。これからも明らかなように, B型の出現地点比率は採集時の底層溶存酸素飽和度が40%以下では極めて低いものに対して40%以上の海域での出現地点比率は高く, そこでは平均2回に1回程度の割合で採集される。ただし溶存酸素飽和度が60~80%での出現地点比率は0.19で異常に低い。これは1978年6月, 全域的に溶存酸素量が比較的豊富であったにもかかわらず, B型の出現がほとんどみられなかったためである。しかしその原因は現在のところ明らかではない。

別府湾でのB型の分布も燧灘の場合と同様の傾向を示している。即ち, 底層溶存酸素の減少が著しい海域

Table 3. Relation between rate of appearance (type B) and dissolved oxygen (%) at bottom. [Hiuchi-Nada, Aug., 1977~Dec., 1979]

| DO(%) | Rate of appearance* (Type B) |
|--------|---------------------------------|
| 0~20 | 0.13 |
| 20~40 | 0.07 |
| 40~60 | 0.47 |
| 60~80 | 0.19 |
| 80~100 | 0.63 |

$$* \text{ Rate of appearance} = \frac{\text{No. of stations where type B was collected}}{\text{No. of stations surveyed}}$$

では泥底域であってもB型の出現がみられない。永田ら²⁹⁾は別府湾の底質・ベントス調査の結果から本湾を4つの海域に区分した。そのうち水深55m以深の泥底域を底層溶存酸素量の低下が大きく、ベントス量の少ない海域と規定している。B型が生息している海域は底層溶存酸素量が比較的豊富な水深55mより浅い泥底域であって、上述した溶存酸素量低下の著しい55m以深域ではたとえ泥底域でも出現していない。

大阪湾では上に述べた2つの海域とやや異なる分布傾向を示している。本湾では湾中央部を横切る15~20m等深線を境にして湾奥側で夏季の底層溶存酸素量の減少が著しく、湾口側ではあまり低下しないことが知られている^{35,36)}。B型は湾奥側では全く出現しないが、溶存酸素量が豊富な20m以深の湾口側泥底域での出現率も比較的低い。このことは泥底域におけるB型の生息規定要因が溶存酸素量以外にも存在することを示している。

以上、B型の分布と底層溶存酸素量との関係を検討したが、これは両者の関係を季節的に詳しく追求したものではない。また、B型の生活史も現在知られていないため、それもほとんど考慮にはしていない。しかし、B型は少なくとも内湾泥底域の中でも底層溶存酸素量の極端な低下が認められない海域におもに分布するものと考えられることはできよう。

上述のように、我が国周辺海域の *Paraprionospio* 属多毛類には4つの type が認められること、それぞれの type は環境との対応で独自の生息域を有することを明らかにした。これら4つの type は、従来の報告の中ではいずれも "*Paraprionospio pinnata* (ヨツパネスピオ)" として記述されてきたものと思われる。今まで発表されたそれぞれの報文中で "*P. pinnata*" とされていたものが、この報告で述べた4つの type のうちいずれに相当するのかに充分配慮しながら検討される必要がある。

摘 要

1975年7月から1980年2月にかけて西日本周辺海域を中心とした6つの海域(大阪湾、燧灘東部海域、別府湾、紀伊水道、土佐湾、東シナ海)で29回のマクロベントス調査が実施された。これらの調査で得られた標本中に出現する *Paraprionospio* 属(多毛類:スピオ科)の形態と分布について検討した。

①) *Paraprionospio* 属多毛類として4つの type (A型, B型, CI型, CII型) が得られた。これら4 type は顕著な4つの形質に注目することによって容易に区別される。A型は顕著な背面横断膜を有することによって、またB型は第8剛毛節腹面にハート型の構造を有することによって、それぞれ他の type と簡単に区別される。CI型とCII型はいずれも上記2形質(背面横断膜, ハート型構造)をもたず、また頭部の耳状膜状体後縁部付近に線状に配列する褐色小斑点を有する点でよく似ている。しかし、両 type

は CII 型が第3番目の鰓基部に糸状フィラメントをもっているのに対し、CI 型ではそのような形質をもっていない点で区別される。

2) 4 type はそれぞれ独自の生息域をもっている。

A型は大阪湾、土佐湾の水深20m以浅域で採集された沿岸性の type で、かなり高い生息密度 (1,000 個体/m² 以上) を示す場合がある。

B型は内湾やや沖合の泥底域に生息しており、外海域での採集は非常にまれである。おもに大阪湾、燧灘、別府湾、紀伊水道で採集されたが、その生息密度はいずれも低かった。

CI 型は友ヶ島水道周辺海域、別府湾の湾口域、紀伊水道南東部、土佐湾のやや沖合域など水深が幾分深く、底質が比較的粗い海域で採集されることが多く、生息密度は低い。しかし、別府湾では湾内泥底域での採集もみられ、生息密度もかなり高いなど、他の海域とは異なる分布状況を示していた。

CII 型は土佐湾の水深35~98mの砂泥底域で採集された type で、生息密度は低いが出現頻度はかなり高い。内湾域では全く採集されていない。外海沖合性の type と考えられる。

3) 大阪湾と土佐湾でのA型の分布パターンの相違を、波浪作用等による海水流動の強さ、富栄養化の程度、生活史との関係で考察した。また、B型の分布を底層水の貧酸素化現象との関係で論議した。

文 献

- 1) OKUDA, S., 1937: Spioniform polychaetes from Japan. Jour. Fac. Sci. Hokkaido Univ., ser. 6, Zool., 5, 217-254.
- 2) 北森良之介, 1950: 東京湾底棲動物の研究 第2報 底棲動物の分布並季節的变化. 日本水産学会誌, 16(7), 275-280.
- 3) IMAJIMA, M. and O. HARTMAN, 1964: The polychaetous annelids of Japan. Allan Hancock Found. Publ. Occ. Paper, 26.
- 4) MIYADI, D., 1941: Marine benthic communities of the Ise-wan and the Mikawa-wan. Mem. Imp. Mar. Obs., 7(4), 503-524.
- 5) ———, 1941: Marine benthic communities of the Beppu-wan. *ibid.*, 7(4), 483-502.
- 6) 宮地伝三郎, 増井哲夫, 1942: 七尾湾の底棲群聚の研究. 日本海洋学会誌, 2(1), 1-21.
- 7) 増井哲夫, 1943: 東京湾の底棲群聚に就て. 日本海洋学会誌, 3(2), 130-141.
- 8) 宮地伝三郎, 増井哲夫他3名, 1943: 波浮港に於ける海水の停滞と循環並にその底棲動物. 神戸海洋気象台彙報, 149, 46-52.
- 9) ———, ———, 波部忠重, 1944: 内湾度と内湾の生物群聚型に就て. 京大・生理生態業績, (3) 1-20.
- 10) 北森良之介, 1969: 東京・大阪・伊勢湾の水質汚濁と底生動物. 水処理技術, 10(8), 15-22.
- 11) ———他, 1973-1978: マクロベントスの変動とその指標性に関する研究. 農林水産生態系における汚染物質の循環と指標生物に関する研究 昭和47-51年度, 研究成績報告書.
- 12) ———, 1974: ふたたび, 底生動物について. さかな, 13, 37-39.
- 13) 城久, 林凱夫, 三好礼治, 1969: 大阪湾の水質, 底質ならびに底生動物について. 大阪水試研報, (1), 23-45.
- 14) ———, 矢持進, 安部恒之, 1978: 大阪湾における底質汚染の現況とベントスの生息状況について. 大阪水試研報, (5), 42-58.
- 15) 矢持進, 城久, 1978: 貧酸素水塊の出現が泉南沿岸海域の底生生物相に及ぼす影響について. 昭和52年度関西国際空港漁業環境影響調査報告 第二分冊 環境生物編, 120-178.
- 16) 菊池泰二, 1978: 内湾ベントス相に対する汚染の影響. 環境科学としての海洋学2, 堀部純男編, 東大

大出版会.

- 17) 讃岐田訓, 岡本弘子, 人見宗男, 1979: 播磨灘における底生動物群集の季節変化. 海洋科学, 11(8), 664—672.
- 18) 北森良之介, 1973: 非閉鎖型海域における底生動物相からみた汚染の現況. 水処理技術, 14(7), 685—695.
- 19) 高橋惇, 石川和芳, 1976: 鹿島港周辺の底質と底生動物について. 茨城水試研報, (20), 17—42.
- 20) 田中義興, 川上大和他 3 名, 1979: 博多湾とその周辺海域における底生動物について. 福岡水試研究業務報告 (昭和52年度), 152—170.
- 21) YOKOYAMA, H. and K. TAMAI, 1981: Four forms of the genus *Paraprionospio* (Spionidae: Polychaeta) from Japan. Publ. Seto Mar. Biol., (In press).
- 22) 大阪府水産試験場, 1976: 大阪湾の環境特性.
- 23) 玉井恭一, 永田樹三, 1978: 底生生物底質調査. 昭和52年度関西国際空港漁業環境影響調査報告 第二分冊 環境生物編, 179—213.
- 24) 新日本気象海洋株式会社, 1977: 大阪湾南部海域底質分析結果.
- 25) ———, 1977: 大阪湾海域底質分析結果.
- 26) 玉井恭一, 1978: ベントスの定量と動態. 内湾底泥をめぐる物質収支の動態解明に関する研究 昭和52年度研究成績報告書, 176—182.
- 27) ———, 1979: ————. 同上. 昭和53年度研究成績報告書, 210—223.
- 28) 大分県水産試験場, 1976: 埋立の漁業環境への影響調査報告書 資料編.
- 29) 永田樹三, 玉井恭一他, 1976—1978: 別府湾の埋立がベントスにおよぼす影響調査. 埋立の漁業環境への影響に関する調査, 研究, 昭和50—52年度報告書.
- 30) 玉井恭一, 永田樹三, 1977: 紀伊水道域におけるベントス群集について—多毛類を中心として—. 南西水研報告, (10), 17—32.
- 31) ———, ———他 2 名, 1977: 東シナ海大陸棚上における底生生物の分布に関する研究. 東シナ海に関する総合研究報告書, 155—157.
- 32) 土佐湾浮流油漁業影響調査協議会, 1979: 土佐湾浮流油の漁業への影響調査報告書 (アル サビア号事故およびマイティリーダー号事件).
- 33) DAY, J. H., 1967: A monograph on the polychaeta of southern Africa. Part 2. Sedentaria. British Museum (National History).
- 34) JUMARS, P. A. and K. FAUCHALD, 1977: Between-community contrasts in successful polychaete feeding strategies. Ecology of Marine Benthos, edited by BRUCE C. COULL, 1—20.
- 35) 城久, 矢持進, 安部恒之, 1978: 大阪湾における貧酸素水塊の発生状況. 大阪水試研報(5), 71—84.
- 36) ———, ———, ———, 1978: 大阪湾における貧酸素化の状況調査. 昭和52年度関西国際空港漁業環境影響調査報告 第二分冊 環境生物編, 95—108.