

# 黃海의 底棲群集內에서 多毛類의 分布類型

李 梓 學  
韓國科學技術院 海洋研究所  
(1987년 3월 10일 수리)

## Distributional Pattern of Polychaetes in the Benthic Community of the Yellow Sea

Jae-Hac LEE

Korea Ocean Research and Development Institute, KAIST  
P.O. Box 29, Panwol Ind., 171-14 Korea  
(Received March 10, 1987)

The ecological studies of the benthic polychaetes of the Yellow Sea were carried out for five years from August 1982. The emphasis of the research were placed on clarification of the distributional pattern and characteristic species of environmental factors on the polychaete community.

Based on the polychaete samples analysed during the study period, it was possible to divide the polychaetes into five ecological groups: 18 warm water, 22 cold water, 20 cosmopolitan, 29 endemic, and 7 amphi-pacific species. *Anaitides koreana*, *Aglaothamus sinensis*, *Nephtys polybranchia*, *Nephtys caeca*, *Glycera capitata*, and *Scoloplos armiger* seem to be characteristic species of sand bottom, while *Haploscoloplos elongatus* and *Ophelina aulogaster* of mud bottom.

A total of 6 benthic communities have been recognized from the dominant benthic fauna found. In each benthic communities, dominant and characteristic polychaete species were clarified according to their ecological types. In general, as echinoderms such as *Ophiura kinbergi*, *Amphioptus megapomus*, and *Luidia quinaria* are distributed widely and found in high density, their influence on the distribution of most polychaetes is clearly shown.

### 序 論

底棲環境의 生物學的 指標性으로서 多毛類에 관한 研究는 각 대양의 모든 海域에서 행하여져 왔다. 그 中 本 調査海域인 黃海에서는 Fauvel(1932, 1933) Chen *et al.*(1959), Kao *et al.*(1959) 및 Uschakov and Wu(1959, 1965) 등의 分類學的 研究에 의하여 많은 성과가 있었다. 이 후 Yamashita(1977)와 Acta Oceanologica Sinica(1983)에 의해 비교적 대규모의 底棲動物群集調査 일환으로 실시 되었지만 多毛類의 各 種別 分布를 보기에는 충분하지 못했다.

本 研究에서는 1982年 8月 부터 1986年 3月까지 5 年동안 韓國海域 綜合 海洋資源圖 作成研究 (海洋研

究所, 1983, 1984, 1985 & 1986) 一環으로 底棲動物의 各 種別 分布를 밝히기 위해 定量으로 採集하였다. 또 이들을 棲息環境과 함께 各 種別로 分析하여 多毛類에 대한 分布類型을 밝히고, 동시에 採集되어진 底棲動物의 試料들을 分析하여 모두 6개 底棲生物群集으로 區分하였다. 本 研究는 이들 各 底棲生物 群集에서 優占하거나 특징적인 多毛類의 種別에 대하여 生物學的 特性을 파악하는데 目的을 두었다.

### 材料 및 方法

生物의 採集은 1982年 8월에 경·위도 30分 間隔

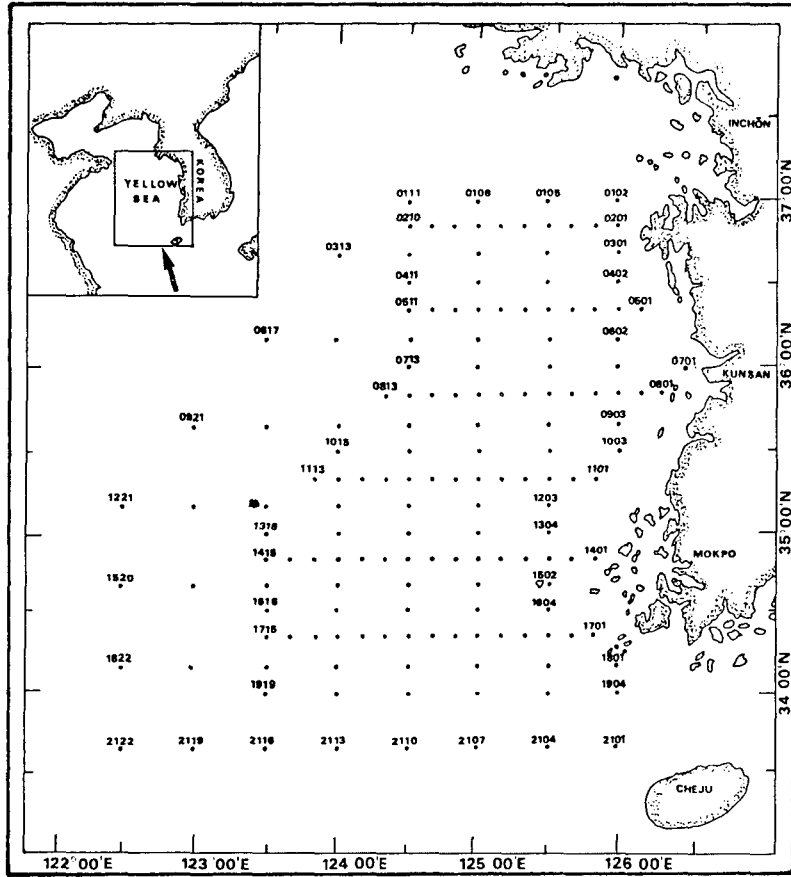


Fig. 1. Location of the sampling stations.

으로 總 32個 調査定點(Fig. 1, Line 01, 04, 07, 10, 13, 16, 19)에서 Charcot트레지(入口 $50 \times 25 \text{ cm}$ , 용량  $100 \text{ l}$ )를 사용하여  $1 \text{ knot}$  정도의 속도로 10分間에 인한 後 船上으로 끌어올려 그 中 試料는  $80 \text{ l}$ 로 限定시켰다.

1983年 8月에는 緯도 30分 間격으로 總 75個 定點(Fig. 1, Line 02, 05, 08, 11, 14, 17)에서 Smith-McIntyre 採泥器( $1/10 \text{ m}^2$ )를 사용하여 每 定點 2回씩 採集하였다. 1984年 2月에는 大形底棲動物의 分布를 把握하기 위하여 經·緯도 30分 間격으로 總 24個 定點(Fig. 1, Line 03, 06, 09, 12, 15, 18)에서 生物用트레지(入口  $61 \times 31 \text{ cm}$ , 網目크기  $15 \text{ mm}$ )를 사용하여  $2 \text{ knot}$ 의 속도로 30分間에 인하였다. 1984年 11月, 1985年 5月과 1986年 2月에는 1984年 2月 採集時와 같은 調査定點(Fig. 1, Line 03, 06, 09, 12, 15, 18, 21)에서 經緯도 各각 30分 間격을 基準으로 選定하였으며, Smith-McIntyre 採泥器 또는 van Veen 採泥器를 사용하여 每 定點 3回씩 採集하였다.

採集한 것은 즉시  $1 \text{ mm}$  網目的 체로 海水를 使用하여 거른후 그 殘存物을  $10\% \text{ MgCl}_2$  海水溶液으로 30分間 마취시킨 다음  $10\%$  中性 포르말린으로 固定하였다. 固定된 標本은 動物群別로 分類한 後 濕重量으로 測定하였으며, 그 中 多毛類群은 種別로 同定計數하였다. 이외에 底引網에 의한 大形底棲動物들도 底棲動物群集 分布資料에 包含시켰다.

## 結 果

### 1. 分布 類型

多毛類의 各 種類別 分布를 밝히기 위해 定量으로 採集하였으며 또 이들을 棲息環境과 함께 各 種別로 分析하여 黃海에서 출현한 多毛類에 대하여 그 分布類型을 밝히고 棲息하는 種類들과 環境과의 關係를 分析하였다.

#### 1) 水塊에 의한 分布類型

水塊에 의해 구분하는 方法으로 各種을 溫水種, 冷水種, 汎世界種, 固有種, 太平洋沿岸種으로 나눌 수 있다.

(1) 溫水種

溫水種은 인도양, 남지나해 또는 동지나해 등 열대, 또는 아열대 해역에서 棲息하면서 쿠로시오海流, 對馬暖流 그리고 黃海暖流 등의 영향에 의해 黃海에서도 棲息하는 種으로 모두 18種이었다(*Halosyd-nopsis pilosa*, *Sthenolepis japonica*, *Nephtys polybranchia*, *Nephtys oligobranchia*, *Inermonephtys inermis*, *Micronephtys sphaerocirrata orientalis*, *Tambalagama fauweli*, *Paralacydonia paradoxa*, *Glycera alba*, *Glycera convoluta*, *Glycera rouxii*, *Drilonereis filum*, *Spiophanes malayensis*, *Pseudopolydora kempfi*, *Clymenella koellikeri*, *Maldane cristata*, *Lygdamis giardi*, *Nicolea gracilibranchis*).

(2) 冷水種

冷水種은 북극해, 베링해, 오호츠크해 등 북방의 寒帶 또는 亞寒帶海역에서 棲息하면서 夏季 黃海底層에 발달된 冷水塊의 영향으로 黃海에서도 棲息하는 種으로 모두 22種이었다(*Aphrodita japonica*, *Harmothoe imbricata*, *Eteone longa*, *Typosyllis armillaris*, *Nephtys caeca*, *Nephtys longosetosa*, *Glycera capitata*, *Goniada maculata*, *Nothria iridescens*, *Spio filicornis*, *Praxillella affinis*, *Asychis biceps*, *Nicomache minor*, *Rhodine loveni*, *Clymenopsis cingulata*, *Ampharete arctica*, *Schistocomus sovjeticus*, *Pherusa plumosa*, *Brada villosa*, *Mellina cristata*, *Artacama proboscidea*, *Myxicola infundibulum*).

(3) 汎世界種

汎世界種은 棲息하는 온도범위가 넓어 全世界에 널리 分布하고 있으며 모두 20種이었다(*Eumida sanguinea*, *Lumbrineris heteropoda*, *Laonice cirrata*, *Spiophanes bombyx*, *Prionospio pinnata*, *Prionospio steenstrupi*, *Prionospio cirrifera*, *Capitella capitata*, *Notomastus latericeus*, *Sternaspis scutata*, *Owenia fusiformis*, *Scalibregma inflatum*, *Ophelina aulogaster*, *Ophelia limacina*, *Scoloplos armiger*, *Nicomache lumbricalis*, *Amphicteis gunneri*, *Terebellides stroemi*, *Thelepus cincinnatus*, *Spiochaetopterus costarum*).

(4) 固有種

黃海와 그 附近海역인 南海岸 大韓海峽, 東海와 日本列島 등에서만 棲息하는 種으로 모두 23種이

었다(*Lepidasthenia magnacornuta*, *Anaitides papillosa*, *Anaitides koreana*, *Anaitides chinensis*, *Ancistrotyllis hanaokai*, *Pilargis matsunagaensis*, *Nereis longior*, *Aglaothamus sinensis*, *Glycera chirori*, *Glycera onomichiensis*, *Glycera dentibranchia*, *Dio-patra sugokai*, *Ninoe palmata*, *Lumbrineris longifolia*, *Scoloplos rubra pacifica*, *Phylo felix asiaticus*, *Prionospio japonica*, *Scolecopsis papillosus*, *Heterospio sinica*, *Magelona japonica*, *Mesochaetopterus japonicus*, *Asychis pigmentata*, *Clymenella koreana*, *Microclymene propecaudata*, *Petaloproctus macrodentatus*, *Lumbriclymene japonica*, *Travisia japonica*, *Sabellaria ishikawai*, *Lagis bocki*).

(5) 太平洋 沿岸種

北太平洋 兩沿岸에 出現하는 種으로 모두 7種이었다(*Dorvillea moniloceras*, *Ophiodromus pugettensis*, *Haploscoloplos elongatus*, *Lumbrineris cruzensis*, *Aricidea wassi*, *Magelona californica*, *Chaetozone spinosa*).

2) 堆積物에 의한 分布類型

底棲生物은 底棲環境인 堆積物의 特性에 따라 生態學的 棲息特性을 가진다. 대부분의 多毛類는 堆積物의 特性에 따라 많은 영향을 받고 있지만 그 중에서도 몇몇 種類들은 서식하고 있는 堆積相에 있어서나 堆積物의 粒度組成에서 보다 뚜렷한 特性을 보여 주었다.

(1) 砂質

棲息地가 주로 砂質相인 堆積相이며 粒度組成에 있어서도 2~4 φ인 平均粒度를 選好하는 種類들이다(*Anaitides koreana*, *Aglaothamus sinensis*, *Nephtys polybranchia*, *N. caeca*, *Glycera capitata*, *Scoloplos armiger*).

(2) 泥質

棲息地가 펄이 대부분이며 粒度組成에 있어서도 4 φ 이상을 보인 細粒質에서만 棲息하는 種類들이다(*Haploscoloplos elongatus*, *Ophelina aulogaster*).

2. 底棲 群集과의 關係

1982年 부터 1986年까지의 5年 동안에 얻어진 資料들을 分析하여 모두 6個 底棲生物群集으로 區分되었다(Fig. 2). 各 底棲生物群集에서 優占하거나 특징적인 多毛類의 種類와 그들의 生態學的 特性은 다음과 같다.

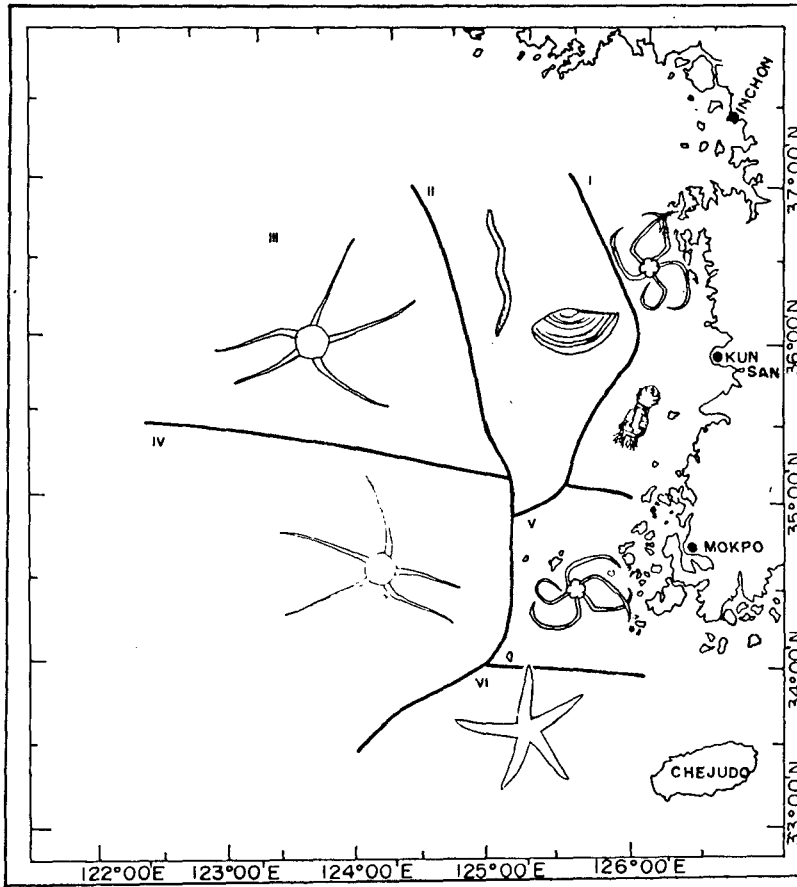


Fig. 2. Distribution of benthic communities in the Yellow Sea.

- I, *Amphioplus megapomus*-*Sternaspis scutata* Community;
- II, *Nephtys caeca*-*Yoldia johanni* Community;
- III, *Ophiura kinbergi*-*Nothria iridescence* Community;
- IV, *Ophiura kinbergi*-*Luidia quinaria* Community;
- V, *Amphioplus megapomus* Community;
- VI, *Luidia quinaria*-*Ophiura kinbergi* Community.

1) *Amphioplus megapomus*-*Sternaspis scutata* 群集

靛古種 및 特徵的인 種; *S. scutata*, *Lumbrineris cruzensis*, *Ancistrosyllis hanzokai*, *Glycera chirori*, *Praxillella affinis*

群集의 區域과 生態學的 特性; 35°N 以北의 沿岸 海域 錦江河口域 및 泰安半島 沿岸域으로 水深 40 m 이하인 海域이며 비교적 廣鹽性을 나타내고 있다. 棲息地의 堆積相 대부분 砂質相이지만 간혹 실트性 砂質(silty sand)相도 발달되어 있다.

2) *Nephtys caeca*-*Yoldia johanni* 群集

靛古種 및 특징적인 種; *N. caeca*, *Goniada mac-*

*ulata*, *Spiophanes bombyx*, *Glycera capitata*

群集의 區域과 生態學的 特性; 35°N 以北과 124° 30'E 以東에 발달된 완만한 경사의 海底面으로 砂質相이 넓게 分布되어 있는 곳이다.

3) *Ophiura kinbergi*-*Nothria iridescence* 群集

靛古種 및 特徵的인 種; *N. iridescence*, *Lumbrineris heteropoda*, *Ninoe palmata*, *Asychis biceps*, *Mellina cristata*, *Maldane cristata*

群集의 區域과 生態學的 特性; 黃海의 中南部인 35°20'N 以北과 125°E 以西 海域으로 연안에서 먼 곳이며 冷水塊가 발달되어 있다. 棲息地의 堆積相은

필이 많은 堆積相이며 平均粒度에서도 매우 가늘어 6φ 이상을 나타내는 곳이다. 水深은 70m 이상으로 黃海에서는 깊은 편이다.

#### 4) *Ohiura kinbergi*-*Luidia quinaria* 群集

優占種 및 특징적인 種 ; *Ninoo palmata*, *Haploscoloplos elongatus*, *Lumbrineris heteropoda*, *Terebellides stroemi*, *Nereis longior*, *Asychis biceps*

群集의 區域과 生態學的 特性 ; 黃海 中南部인 35° 20'N以南과 125°E以西 海域으로 연안에서 먼 곳이며 冷水塊가 발달되어 있다. 棲息處의 堆積相은 실트性粘土(silty clay)相이 대부분이나 粘土性실트(clayey silt) 등과 같이 필 성분이 많은 곳이며 平均粒度에서도 6φ 이상의 가는 粒子를 가지고 있다.

#### 5) *Amphiplus megapomus* 群集

優占種 및 특징적인 種 ; *Lumbrineris cruzensis*, *Terebellides stroemi*

群集의 區域과 生態學的 特性 ; 木浦 앞 바다의 많은 도서가 발달되어 있는 沿岸海域으로 棲息處의 堆積相은 대부분 砂質相이며 간혹 실트性 粘土(silty clay)相도 발달되어 있다.

#### 6) *Luidia quinaria*-*Ophiura kinbergi* 群集

優占種 및 특징적인 種 ; *Nothria iridescence*, *Nereis longior*, *Chaetozone setosa*, *Ninoo palmata*, *Terebellides stroemi*

群集의 區域과 生態學的 特性 ; 35°N以南과 124°E以東의 濟州島 가까운 海域으로 水深 80m 이상의 깊은 곳이며 黃海 남쪽에 위치해 水溫이 다른 群集區域에 비해 높은 편이다. 棲息處의 堆積相은 粘土相이거나 砂質-실트-粘土相, 실트性 砂質相 등으로 복잡한 양상을 띠면서 얇은 자갈 등이 섞여 있다.

### 考 察

多毛類의 水塊에 의한 分布類型을 보면 固有種이 29種(30%)으로 가장 우세하고 冷水種이 22種(23%), 汎世界種이 20種(21%), 溫水種이 18種(19%), 그리고 太平洋沿岸種 7種(7%)으로 나타났다. 이 中 固有種이 가장 우세한 것은 黃海가 灣의 고유한 特性을 띠고 있기 때문이며, 冷水種의 分布는 夏季의 경

우에 底層冷水塊가 黃海 中央部에 存在하고 있어 이러한 底層冷水塊의 발달로 인하여 多毛類의 分布에 영향을 주기 때문이라고 생각된다. 黃海 出現種 가운데서 溫水種이 發見된 것은 남방해역에서 부터 北上하는 쿠로시오 海流와 對馬暖流 및 夏季에 黃海 쪽으로 北上하는 黃海暖流 등의 暖流水의 영향이 있기 때문이라 본다.

堆積物에 따른 分布類型을 보면 多毛類가 堆積物의 特性에 따라 많은 영향을 받고 있다는 사실은 일반적 현상이었던 것처럼 堆積相의 分布區域에 관계 없이 넓게 分布하나 단지 量的 組成에만 차이를 나타내었다. 그러나 黃海의 本 調查海域은 砂質相, 泥質相과 砂泥質相의 명확한 堆積相의 分布區分이 되어 있어 각각의 堆積相에서만 分布하는 砂質과 泥質의 특징적인 種이 발견될 수 있었다고 본다.

黃海의 底棲群集 樣相에 대해서는 그동안 National Bureau of Oceanography, China-National Oceanic and Atmospheric Administration, U.S.A에 의해 1975~1981년의 黃海와 東支那海의 底棲生物 資料를 바탕으로 黃海 底棲環境을 14개 底棲生物群集으로 區分하였는데(Liu et al., 1983) 調查海域이 中國 沿岸쪽과 黃海 北部海域에 국한되어 있어 韓半島 沿岸海域은 조사지역에서 제외되었었다. 本 海域에서의 底棲生物群集의 구분은 이러한 韓半島 沿岸海域에 주안점을 두고 가능한 한 NBO-NOAA에서 조사된 冷水塊海域의 區域을 넓게 調查하여 비교 고찰하였다. 冷水塊 海域은 黃海 中南部를 포함하고 있으며 本 調查時 底棲生物群集 區域中 III群集區域과 IV群集區域 일부가 포함되고 있었다. 이들 群集區域에서는 *Ophiura kinbergi*가 群集을 설정할 만큼 優占하고 있었다. Liu et al.(1983)는 이 구역에서 모양이 매우 비슷한 *O. sarsii*를 發表하면서 이 種의 生物地理學的 分布類型이 冷水性 입을 들어 冷水塊와 잘 일치하고 있다고 하였지만 本 調查時의 採泥器(grab), 드레지(dredge) 그리고 트롤(trawl) 등에 의해 採集된 모든 *Ophiura* 標本들은 *O. kinbergi*였다. 특히 이 種의 分布類型은 Indo-pacific의 溫水性으로 북쪽으로는 黃海北部, 新義州 앞바다 까지 分布하고 있다(Liu et al., 1983). 그러므로 *O. kinbergi*는 黃海暖流 등에 의해 黃海에 流入된 溫水性種으로 新義州 앞바다에서와 같이 黃海 北部의 沿岸까지 分布하고 있으며 冷水塊 分布區域을 포함한 III, IV群集區域과 VI群集區域에서도 生態學的으로 黃海의 광범위한 分布域을 나타내고 있어 溫度變化에 대해서 매우 강한 廣溫性을 지닌 種이라 할 수 있다.

한편 II 群集區域에서 본 것처럼 *Nephtys caeca* 와 *Yoldia johanni* 는 이 地域 堆積物에 發達된 砂質相에 의해 다른 區域과 뚜렷하게 다른 生物相을 보여주고 있어 堆積相에 의한 指標性을 보여주는 대표적인 區域이라 할 수 있다. 이와같이 群集區域間의 경계는 堆積相에 의해서도 크게 좌우되지만 IV 群集과 V 群集區域의 경계처럼 두 區域사이에 발달된 골(水深 약 100 m)에 의한 동일한 群集區域의 연장을 막고 있어 地形에 의한 變化가 生物棲息地의 장벽역할을 하고 있었다.

全般的으로 黃海는 *Ophiura kinbergi*, *Amphioplus megapomus* 의 거미불가사리類와 *Luidia quinaria* 의 불가사리類 등 棘皮動物의 分布區域이 광범위할 뿐 아니라 棲息密度에 있어서도 매우 높아 이들의 영향을 크게 받고 있는 것으로 생각되며 특히 多毛類의 경우는 그 優占種과 특징적인 種에서 각각의 群集區域의 生物相의 특징을 잘 나타내고 있다고 할 수 있다.

要 約

本 研究는 1982年 8月부터 5年에 걸쳐 韓半島에 인접한 黃海의 底棲動物을 대상으로 定量採集하여 그中 多毛類의 分布類型을 밝히고 底棲群集內에서의 특징적인 多毛類의 種類와 그들의 生物學的 특성을 파악하는데 그 目的이 있었다.

多毛類의 棲息環境에 따른 分布類型을 보면 溫水種은 18種, 冷水種은 22種, 汎世界種은 20種, 固有種은 29種, 太平洋沿岸種은 7種이었으며 堆積物의 特性에 따라서 分類할 경우 砂質相에 특징적인 種은 *Anaitides koreana*, *Aglaothamus sinensis*, *Nephtys polybranchia*, *Nephtys caeca*, *Glycera capitata*, *Scoloplos armiger* 등이, 泥質相에 특징적인 種은 *Haploscoloplos elongatus* 와 *Ophelina aulogaster* 가 밝혀졌다.

本 調査海域의 底棲群集은 優占하는 底棲生物相에 의해 6개 底棲群集으로 區分되어 각 群集은 棲息區域의 生態의인 특징에 따라 多毛類의 種類가 밝혀졌다. 全般的으로 黃海는 *Ophiura kinbergi*, *Amphioplus megapomus* 및 *Luidia quinaria* 등 棘皮動物의 分布區域이 많고 棲息密度에 있어서도 매우 높아 이들의 영향을 크게 받고 있었다.

海洋研究所. 1983. 韓國海域 綜合海洋環境圖 作成研究. 海洋研究所 報告書, BSPG 00019-70-7.

海洋研究所. 1984. 韓國海域 綜合海洋環境圖 作成研究. 海洋研究所 報告書, BSPG 00023-79-7.

海洋研究所. 1985. 韓國海域 綜合海洋資源圖 作成研究-黃海. 海洋研究所 報告書, BSPE 00055-86-7A.

海洋研究所. 1986. 韓國海域 綜合海洋資源圖 作成研究-黃海: 봄, 가을, 겨울철. 海洋研究所報告書, BSPG 00030-119-7.

Acta oceanologica Sinica. 1983. Proceedings of international symposium on sedimentation rate of the continental shelf with special reference to the East China Sea. April 12-16, 1983, V.1-2, p.952, Hangzhu, China.

Chen, Y. et al. 1959. Icones Faunarium Sinicarum: Annelida (In Chinese), 39-78.

Fauvel, P. 1932. Annelida Polychaeta of the Indian Museum Calcutta. Mem. Indian Museum Calcutta 12(1), 1-262.

Fauvel, P. 1933. Annélides Polychètes du Golfe du Pei Tchen Ly de la collection du Musée Hoang ho Pai ho. Publ. Mus. Hoangho Pai ho, Tien-Tsin, 15, 1-67, 6 Figs.

Kao, C.S. et al. 1959. On the Polychaeta along the North China coast(In Chinese). Journ. Sci. Inst. Oceanol. Shangtung 1, 131-201.

Liu, R., Y. Cui, F. Xu and Z. Tang. 1983. Ecology of macrobenthos of the East China Sea and adjacent waters. In: Acta oceanologica Sinica, Proc. Int. sym. on sedimentation rate of the continental shelf with special reference to the East China Sea. V.795-818.

Ushakov, P.V. and B.-L. Wu. 1959. Polychaete worms of families Phyllodocidae and Aphroditidae (Polychaeta errantia) from the Yellow Sea(In Chinese). Arch Inst. Oceanol., Sinica. 1, 4, 1-40.

Ushakov, P.V. and B.-L. Wu. 1965. Polychaeta errantia of the Yellow Sea(In Chinese). Studies on Marine Fauna 3(11), 145-258.

Yamashita, H. 1977. Studies on the Benthic organisms collected from the East China Sea and the Yellow Sea-IV. Distribution of Polychaeta. Bull. Seikai Reg. Fish. Res. Lab. 323, 29-67.