

## 東京湾湾口部における表層域の仔稚魚相

長岩理央・茂木正人\*・河野 博・藤田 清

### Larval and juvenile fish assemblages in surface waters at the mouth of Tokyo Bay

Riou NAGAIWA, Masato MOTEKI\*, Hiroshi KOHNO and Kiyoshi FUJITA

**Abstract :** In order to clarify larval and juvenile fish assemblages in surface waters at the mouth of Tokyo Bay, monthly samplings using a ring net were conducted from June 2002 to May 2003. A total of 4,098 individuals, representing over 24 species from 18 families, were collected. Most abundant species was *Engraulis japonicus* (3,974 individuals), followed by *Konosirus punctatus* (41), *Trachurus japonicus* (41), *Scomber* spp. (9), *Sardinops melanostictus* (7). The highest number of species was recorded in July (8 species), decreasing through winter (1 in December and February, 5 in January). As to the number of individuals, the highest value was recorded in June (2,916), and the lowest in December and February (2 individuals in both months). In order to compare the larval and juvenile fish assemblages with those of inside the bay, same samplings were made at 4 stations within the bay. A cluster analysis was made by seasons based on similarities of larval fish assemblages among sampling stations, which revealed that the larval fish assemblage at the mouth of Tokyo Bay was clearly different from those of inside of the bay.

**Keywords :** Larva, Juvenile, Fish assemblage, Tokyo Bay

#### 1. はじめに

東京湾（本研究では、房総半島洲崎と三浦半島剣崎を結ぶ線の北側とする）は南北方向に長い湾で、最奥から湾口までの距離はおよそ80 kmに及ぶ。ほぼ中間に位置する観音崎と富津岬の間は極端に狭くなり、その北側は閉鎖的な内湾を形成している（Fig. 1）。東京湾では、湾最奥部から外湾域にかけての干潟や砕波帯、あるいは湾全域の表層において、稚魚ネットや小型曳網を用いた仔稚魚相の研究が行われ、近年になり季節的消長や水平分布などが明らかにされてきた（中原・河野, 1999; 加納ら, 2000, 2002; 荒山ら, 2002; 桑原ら, 2003; 山根ら, 2003）。加納ら（2002）は、東京湾全域で稚魚ネットの表層曳きを行い、仔稚魚相を明らかにし、得られた仔稚魚群集の類似度に基づいて、東京湾表層域を内

湾と湾口の2つの海域に類別している。しかし、湾内と湾外の仔稚魚相を比較する研究はこれまで行われていない。東京湾の仔稚魚相を明らかにするためには、その外側に位置する海域での調査は不可欠である。そこで本研究では、湾外に位置する湾口部に1定点を設け、周年にわたって表層域の仔稚魚相調査を行い、さらに、湾内に設けた4定点で同様の調査を行い、比較を行った。

#### 2. 材料と方法

採集は、東京湾内の4定点A～Dと、洲崎と剣崎を結ぶ線の南側に位置する定点E（本研究では湾近傍と呼ぶ）で行った（Fig. 1）。各定点の水深はA: 23～26 m, B: 25～29 m, C: 276～330 m, D: 548～649 m, E: 823～871 mであった。採集は2002年6月から2003年5月の間、各定点において原則的に毎月1回ずつ日中に採集を行った。しかし、悪天候などで採集できなかった定点もあり、曳網回数は合計52回であった。仔稚魚の採集は東京水産大学（現東京海洋大学）研究練習船「青鷹丸」により、稚魚ネット（口径1.3 m, 側長4.3 m; 目合はコードエンドから1.5 mまでが0.33 mm, 残りの部分は3 mm）を用いて行った。稚魚ネットは舷側に設置し、船速1～2ノットで15分間、表層を曳網した。採集の終了

東京海洋大学海洋環境学科魚類学研究室, 108-8477  
東京都港区港南4-5-7

Laboratory of Ichthyology, Department of Ocean Sciences, Tokyo University of Marine Science and Technology, 4-5-7 Konan, Minato, Tokyo 108-8477, Japan

\* Corresponding author. Email : masato@s.kaiyodai.ac.jp ; Tel 03-5463-0527 ; Fax 03-5463-0527

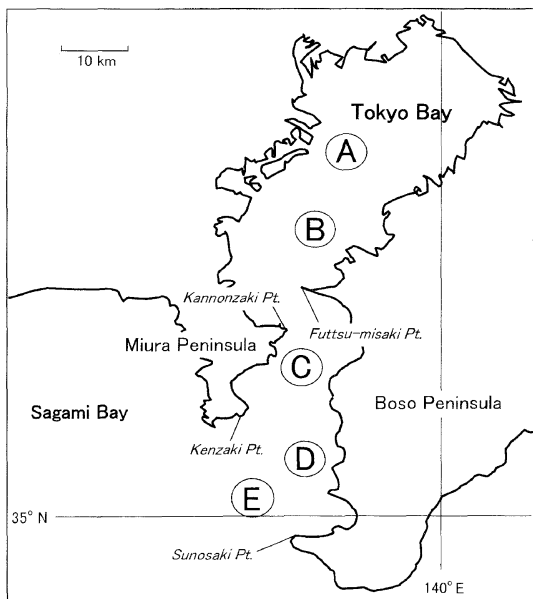


Fig. 1. Location of sampling stations in Tokyo Bay (St. A-D) and the mouth of the bay (St. E). Major points of land are shown in italic letters.

時に表層水の水温と塩分を測定した。採集した仔稚魚は5%海水ホルマリンで固定した。仔稚魚の同定は、内田ほか(1958)と沖山(編)(1988)に基づいて、可能な限り低位の分類群まで行った。全長は、10 mm未満の個体については接眼マイクロメーターで、10 mm以上の個体はノギスで計測した。さらに、仔稚魚はKENDALL *et al.* (1984)に基づいて、卵黄囊仔魚、上屈前仔魚、上屈仔魚、上屈後仔魚および稚魚の発育段階に分けた。採集された仔稚魚のリスト(Table 1)における科の配列および和名と学名は中坊(編)(2000)に従った。塩分は実用塩分値(psu)で表記した。

定点間の仔稚魚相の比較のため、定点ごとの一曳網あたり個体数を合計し対数変換( $\log_{10}(N+1)$ )したのち、Bray-Curtisの百分率類似度指数 $PS_2$ (小林(1995)から引用)を求めた。 $PS_2$ は、2定点AとBでの種*i*の個体数 $n_{iA}$ ,  $n_{iB}$ 、総個体数 $N_A$ ,  $N_B$ によって

$$PS_2 = 1 - 0.5 \sum_i \left| \frac{n_{iA}}{N_A} - \frac{n_{iB}}{N_B} \right|$$

と表される。また、その類似度に基づくクラスター分析は非加重群平均法(小林, 1995)で行った。ただし、欠測した定点がある月は、分析から除外した。

標本は、東京海洋大学水産資料館仔稚魚コレクション(MTUF-P (L) 11939~12152)として登録・保管されている。

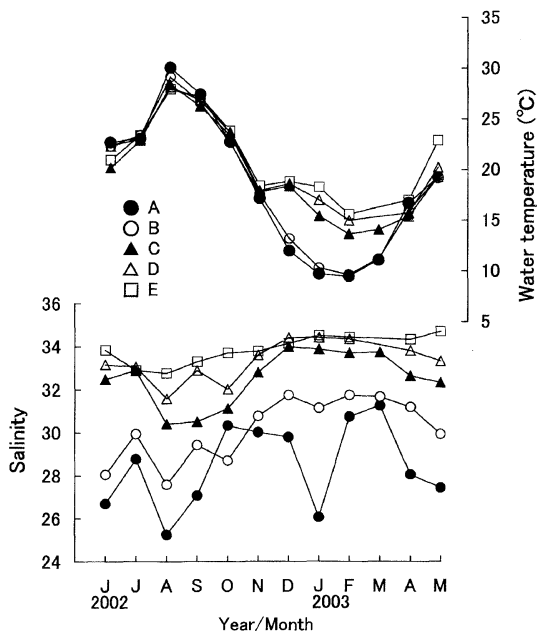


Fig. 2. Monthly changes of surface water temperature (top) and salinity (bottom) from June 2002 to May 2003 at five sampling stations in Tokyo Bay. Alphabets indicate sampling stations shown in Fig. 1.

### 3. 結果

#### 3.1 水温と塩分

水温は、6月には20~23°Cであったが、8月には28~30°Cまで上昇した(Fig. 2)。その後は下降し、どの定点も2月に最低水温を記録した(9~15°C)。その後、水温は上昇し5月には19~22°Cであった。水温は、6~11月には各定点でほぼ同様に推移したが、12~3月にかけては、湾奥側の定点AとBでC~Eより6~9°C低かった。4、5月には、各定点間の水温の差異は再び小さくなった。

塩分は年間を通して湾奥から湾外へかけて高くなる傾向が見られた(Fig. 2)。定点A, Bでは年間を通して25(A, 8月)と32(B, 2月)の間を大きく変化した。定点Cでは8~10月に30~31であったが、その他の月では32~34を示した。定点D, Eでは、年間を通して32~35の間で比較的安定していた。

#### 3.2 出現魚種の概要

本研究で採集された仔稚魚は、45科80種以上12,888個体であった(Table 1)。このうち湾外の定点Eでは、18科24種からなる4,100個体が採集され、もっとも多かったのはカタクチイワシ *Engraulis japonicus* (3,974個体)で全体の96.9%を占めた。次いで、コノシロ *Konosirus*

Table 1. Larvae and juveniles collected from the sampling stations (St. A-E) in surface waters of Tokyo Bay from June 2002 to May 2003

Family/Species	St. A-D				St. E				Species code
	Number	Month	Size range (TL,mm)	Developmental stage*	Number	Month	Size range (TL,mm)	Developmental stage*	
Congridae									
<i>Muraenesox cinereus</i>	1	Sep.	10.0	pre.	-	-	-	-	
Clupeidae									
<i>Sardinella zunasi</i>	1,628	Mar., June.Sep.	4.8-15.1	yol.-pos.	1	Aug.	5.0	pre.	Sz
<i>Konosirus punctatus</i>	1,284	Mar.-July	3.8-5.9	yol.-pre.	41	July	4.2-8.2	yol.-fle.	Kp
<i>Sardinops melanostictus</i>	-	-	-	-	7	Jan.	8.0-9.1	pre.	Sa
Engraulididae									
<i>Engraulis japonicus</i>	4,037	Mar.-Oct.	4.9-32.2	pre.-juv.	3,974	Apr.-Aug.,Oct.,Jan.	3.7-27.9	pre.-pos.	Ej
Gonorynchidae									
<i>Gonorynchus abbreviatus</i>	-	-	-	-	1	Oct.	5.5	pre.	Ga
Synodontidae									
<i>Trachinocephalus myops</i>	1	Sep.	4.0	pre.	-	-	-	-	
Myctophidae									
Myctophidae sp.	1	Sep.	3.0	pre.	-	-	-	-	
Atherinidae									
<i>Hypoatherina valenciennei</i>	102	Jun., Aug., Sep.	5.3-22.5	pre.-juv.	-	-	-	-	
Exocoetidae									
<i>Cypselurus hiraii</i>	1	July	13.5	juv.	-	-	-	-	
<i>Cypselurus heterurus doederleini</i>	2	May, July	6.8,7.0	pos.	-	-	-	-	
Scomberesocidae									
<i>Cololabis saira</i>	-	-	-	-	1	Jan.	8.0	pos.	Cs
Fistulariidae									
<i>Fistularia petimba</i>	-	-	-	-	1	Sep.	37.6	juv.	Fp
Syngnathidae									
<i>Urocampus nanus</i>	1	May	33.5	juv.	-	-	-	-	
<i>Syngnathus schlegeli</i>	8	July, Oct., Dec.	15.9-68.2	pre.-juv.	-	-	-	-	Ss
<i>Hippocampus mohnikei</i>	19	July, Sep., Oct.	7.0-25.0	juv.	3	July	11.1-26.5	juv.	Hm
Scorpaenidae									
<i>Sebastes marmoratus</i>	29	Nov.-May	2.9-4.0	pre.	-	-	-	-	Sm
<i>Sebastes inermis</i>	63	Dec.-Mar.	4.5-7.2	pre.-fle.	1	Jan.	4.5	pre.	Si
<i>Sebastes schlegeli</i>	35	Mar.	4.4-6.5	pre.	-	-	-	-	
<i>Sebastes pachecephalus pachecephalus</i>	1	Apr.	11.2	fle.	-	-	-	-	Sp
Scorpaenidae sp.1	1	July	3.0	pre.	-	-	-	-	
Scorpaenidae sp.2	4	Sep., Oct.	2.8-3.2	pre.	-	-	-	-	
Scorpaenidae sp.3	1	Sep.	8.5	pos.	-	-	-	-	
Scorpaenidae sp.4	1	May	4.5	pre.	-	-	-	-	
Tetrarogidae									
Tetrarogidae sp.	3	May	3.0	pre.	-	-	-	-	
Triglidae									
<i>Chelidonichthys spinosus</i>	1	Dec.	14.0	juv.	-	-	-	-	
Platycephalidae									
Platycephalidae sp.	1	Oct.	3.0	pre.	-	-	-	-	
Hexagrammidae									
<i>Hexagrammos otakii</i>	35	Jan.-Mar.	6.9-31.3	pre.-juv.	-	-	-	-	Ho
Cottidae									
<i>Astrocottus matsubarae</i>	1	Mar.	6.0	fle.	-	-	-	-	
Percichthyidae									
<i>Lateolabrax</i> spp.	4	Feb., Mar.	4.5-5.0	yol.	-	-	-	-	La
Teraponidae									
<i>Terapon jarbua</i>	11	Sep., Oct.	1.9-3.2	pre.	-	-	-	-	
<i>Rhyncopelates oxyrhynchus</i>	7	Aug., Sep.	3.4-7.0	pre.-pos.	-	-	-	-	
Apogonidae									
<i>Apogon lineatus</i>	6	Oct.	2.3-7.2	pre.-pos.	-	-	-	-	Al
Sillaginidae									
<i>Sillago japonica</i>	368	July, Aug., Oct.	2.2-10.2	pre.-pos.	1	Aug.	5.0	fle.	Sj
Labracoglossidae									
<i>Labracoglossa argentiventris</i>	-	-	-	-	1	Dec.	4.0	pre.	
Carangidae									
<i>Seriolina nigrofasciata</i>	1	Sep.	21.8	juv.	-	-	-	-	
<i>Seriola quinqueradiata</i>	-	-	-	-	1	May	6.2	pre.	
<i>Seriola dumerili</i>	1	July	12.8	juv.	-	-	-	-	
<i>Trachurus japonicus</i>	6	July., Sep.	3.5-10.2	pre.-pos.	41	May	1.9-2.1	yol.	Tj
<i>Decapterus</i> sp.	26	Sep. Oct.	5.1-15.0	pre.-juv.	4	June-Aug.	9.1	pos.-juv.	De

Table 1. Continued

Family/Species	St. A-D				St. E				Species code
	Number	Month	Size range (TL,mm)	Developmental stage*	Number	Month	Size range (TL,mm)	Developmental stage*	
Coryphaenidae									
<i>Coryphaena hippurus</i>	1	Sep.	13.2	pos.	-	-	-	-	
Leiognathidae									
<i>Leiognathus nuchalis</i>	2	July	5.2, 7.1	pos.	-	-	-	-	Ln
Haemulidae									
<i>Parapristipoma trilineatum</i>	1	May	4.0	pre.	-	-	-	-	
Sparidae									
<i>Acanthopagrus schlegeli</i>	40	May	2.9-7.6	pre.-pos.	1	July	7.6	pos.	As
<i>Pagrus major</i>	29	May, July	3.1-3.5	pre.	-	-	-	-	
Mullidae									
Mullidae sp.	-	-	-	-	1	Jan.	5.0	pre.	Mu
Girellidae									
<i>Girella</i> sp.	-	-	-	-	1	June	4.1	pre.	
Pomacentridae									
<i>Chromis notata notata</i>	87	Jun., Sep., Oct.	2.1-5.0	pre.-pos.	-	-	-	-	Cn
<i>Abudefduf vaigiensis</i>	3	Oct.	12.8-13.8	juv.	-	-	-	-	
<i>Pomacentrus coelestis</i>	-	-	-	-	1	June	10.2	juv.	
Pomacentridae sp.1	-	-	-	-	1	July	3.2	pre.	
Pomacentridae sp.2	4	Oct.	7.8-10.1	pos.	-	-	-	-	
Pomacentridae sp.3	68	Jul., Oct.	1.8-3.1	pre.	-	-	-	-	Po
Mugilidae									
<i>Mugil cephalus cephalus</i>	9	Feb., Mar.	26.8-31.2	juv.	1	Oct.	7.8	juv.	Mc
Labridae									
<i>Pseudolabrus japonicus</i>	1	Nov.	2.6	pre.	-	-	-	-	
Uranoscopidae									
<i>Xenocephalus elongatus</i>	-	-	-	-	1	Aug.	5.0	pos.	
Blenniidae									
<i>Parablennius yatabei</i>	200	May-Oct.	1.5-10.0	yol.-fle.	1	July	4.9	pre.	Py
<i>Omobranchus fasciolatoceps</i>	1	July	3.0	pre.	-	-	-	-	
<i>Omobranchus punctatus</i>	44	July, Aug.	2.8-7.5	pre.-pos.	-	-	-	-	Op
<i>Omobranchus elegans</i>	3	Jun., Aug., Oct.	3.0-17.9	pre.-juv.	-	-	-	-	
<i>Petroscirtes breviceps</i>	2	Aug.	3.0, 13.0	pre., Juv.	-	-	-	-	
Blenniidae sp.	2	July	3.0, 3.3	pre.	-	-	-	-	
Callionymidae									
Callionymidae spp.	122	Jul., Sep., Oct.	1.2-10.0	yol.-Juv.	-	-	-	-	Ca
Gobiidae									
<i>Luciogobius</i> sp.	1	Apr.	3.0	pre.	-	-	-	-	
<i>Acentrogobius pflaumii</i>	1	July	40.0	juv.	-	-	-	-	
Gobiidae spp.	80	Jan.-Oct.	1.9-7.0	yol.-pos.	-	-	-	-	Go
Siganidae									
<i>Siganus fuscescens</i>	2	Sep.	18.0, 23.9	juv.	-	-	-	-	
Sphyraenidae									
<i>Sphyraena pinguis</i>	4	July, Aug.	3.2-5.2	pre.	-	-	-	-	
Gempylidae									
Gempylidae sp.	1	Sep.	2.4	pre.	-	-	-	-	
Scombridae									
<i>Scomber</i> spp.	85	Apr.-Aug.	1.9-5.0	yol.-pre.	9	Apr., June, July	3.9-5.2	pre.-fle.	Sc
Scombridae sp.	1	Aug.	5.0	pre.	-	-	-	-	
Pleuronectidae									
<i>Pleuronichthys cornutus</i>	1	Jan.	2.8	yol.	-	-	-	-	Pc
<i>Pleuronectes yokohamae</i>	2	Feb., Mar.	4, 5.2	pre.	-	-	-	-	
Pleuronectidae sp.1	3	Sep.	2.0-4.0	yol.-pre.	-	-	-	-	
Pleuronectidae sp.2	3	Feb.	3.4-4.0	pre.	-	-	-	-	Pl
Soleidae									
<i>Heteromycteris japonica</i>	1	Sep.	4.2	fle.	-	-	-	-	
Cynoglossidae									
<i>Cynoglossus robustus</i>	2	Sep.	2.2, 3.4	yol.	-	-	-	-	
Triacanthidae									
<i>Triacanthus biaculeatus</i>	1	Aug.	2.4	pre.	-	-	-	-	
Monacanthidae									
<i>Rudarius erodes</i>	201	Sep., Oct.	2.0-15.0	pre.-juv.	-	-	-	-	Re
<i>Stephanolepis cirrhifer</i>	76	May, Aug.-Oct.	4.5-13.9	pos.	4	Aug., Sep.	6.9-15.2	pos.-juv.	Sc
Unidentified specimens	13				1				

For sampling stations, see Fig. 1.

\*Developmental stage : yol., yolk sac larva ; pre., preflexion larva ; fle., flexion larva ; pos., postflexion larva ; juv., juvenile.

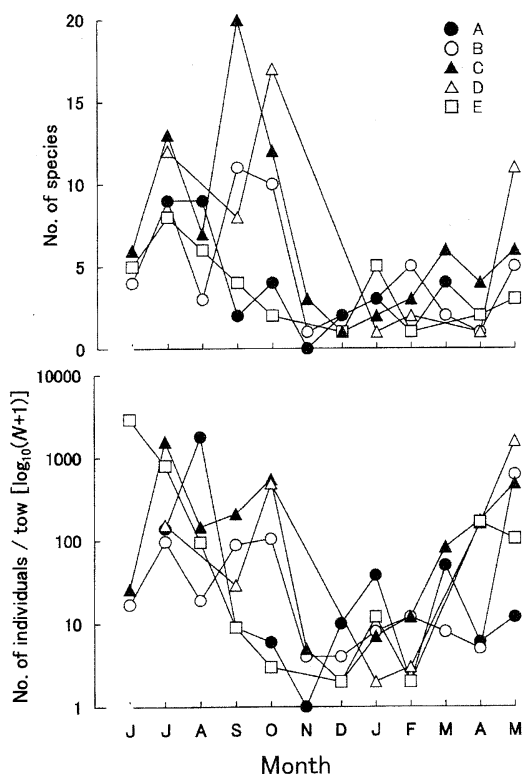


Fig. 3. Monthly changes of the number of species (top) and individuals (bottom) for larvae and juveniles collected from each station in Tokyo Bay from June 2002 to May 2003. Alphabets indicate sampling stations shown in Fig. 1.

*punctatus*とマアジ *Trachurus japonicus* がともに41個体採集された。その他には、サバ属 spp. *Scomber* spp. (9個体)、マイワシ *Sardinops melanostictus* (7)、ムロアジ属 sp. *Decapterus* sp. (4)、カワハギ *Stephanolepis cirrhifer* (4)、サンゴタツ *Hippocampus mohnikei* (3) が上位を占めた。

湾内(定点A~D)では、38科69種からなる8,788個体が採集された。湾内で多かったのは、カタクチイワシ(4,037個体)、サッパ *Sardinella zunasi* (1,628)、コノシロ(1,284)、シロギス *Sillago japonica* (368)、アミメハギ *Rudarius ercodes* (201)、イソギンポ *Parablennius yatabei* (200)、ネズボ科 spp. *Callionymidae* spp. (122)、トウゴロイワシ *Hypoatherina vallienciennei* (102) などであった。

### 3.3 各定点の種数と個体数の経月変化

定点Eの種数は7月に最も多く8種が出現した (Fig.

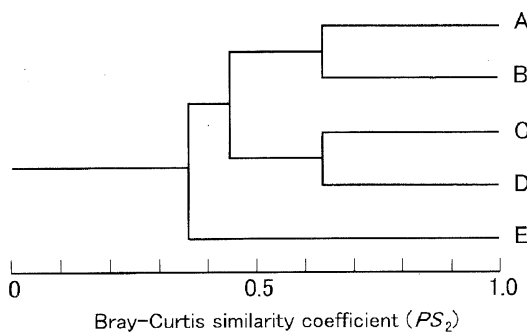


Fig. 4. Dendrogram of sampling stations based on the Bray-Curtis similarity coefficient for fish assemblages at five stations (St. A-E) in Tokyo Bay from June 2002 to May 2003.

3)。7月以降は徐々に減少し、12月と2月に最少(1種)となったが、1月には5種が出現した。定点B~Dでは、7~10月にかけて多く、BとCでは9月(B: 11種, C: 20種)、Dは10月(17種)に種数が最多となった。11月以降には急激に種数が減少し、4月までは6種以下で推移した。また、定点Aは7月と8月に最多(9種)となり、9~4月は4種以下で推移した。

湾外の定点Eの個体数は6月に最多を示した(2,915個体; Fig. 3)。その後は減少し、12月と2月に最少(1個体)となり、4月以降は再び増加した。その他の定点では、B~Dでよく似た推移の様式を示した。これらの定点では、5月と7~10月にかけて個体数が多く(最多は、B: 625個体, D: 1,591個体,ともに5月; C: 1,571個体, 7月)、11~2月に少ない(S(1~11個体))という傾向が見られた。また、定点Aは8月(1,789個体)に最多となり、11月(0個体)に最少を記録するまで減少した。11~5月は低い値ながらも増減をくりかえすが、1月と3月は比較的多く出現した(それぞれ37, 49個体)。

### 3.4 各定点の群集組成の類似度に基づくクラスター分析

周年をまとめたデータに基づくクラスター分析では (Fig. 4)、定点Eが類似度0.36でA~Dと分かれた。さらに、A~Dは類似度0.45で定点A, BとC, Dに分かれ、それぞれ類似度0.63, 0.62でクラスターを形成した。

季節ごと(春季4, 5月; 夏季7月, 秋季9, 10月; 冬季1, 2月)にクラスター分析を行った結果では (Fig. 5)、夏季に定点EがC, Dと類似度0.53でクラスターを形成した。しかし、その他の季節では、A~Dが類似度0.34(秋季)~0.49(春季)で一つのクラスターを形成し、類似度0.12(冬季)~0.36(春季)でEがこれらに加わった。

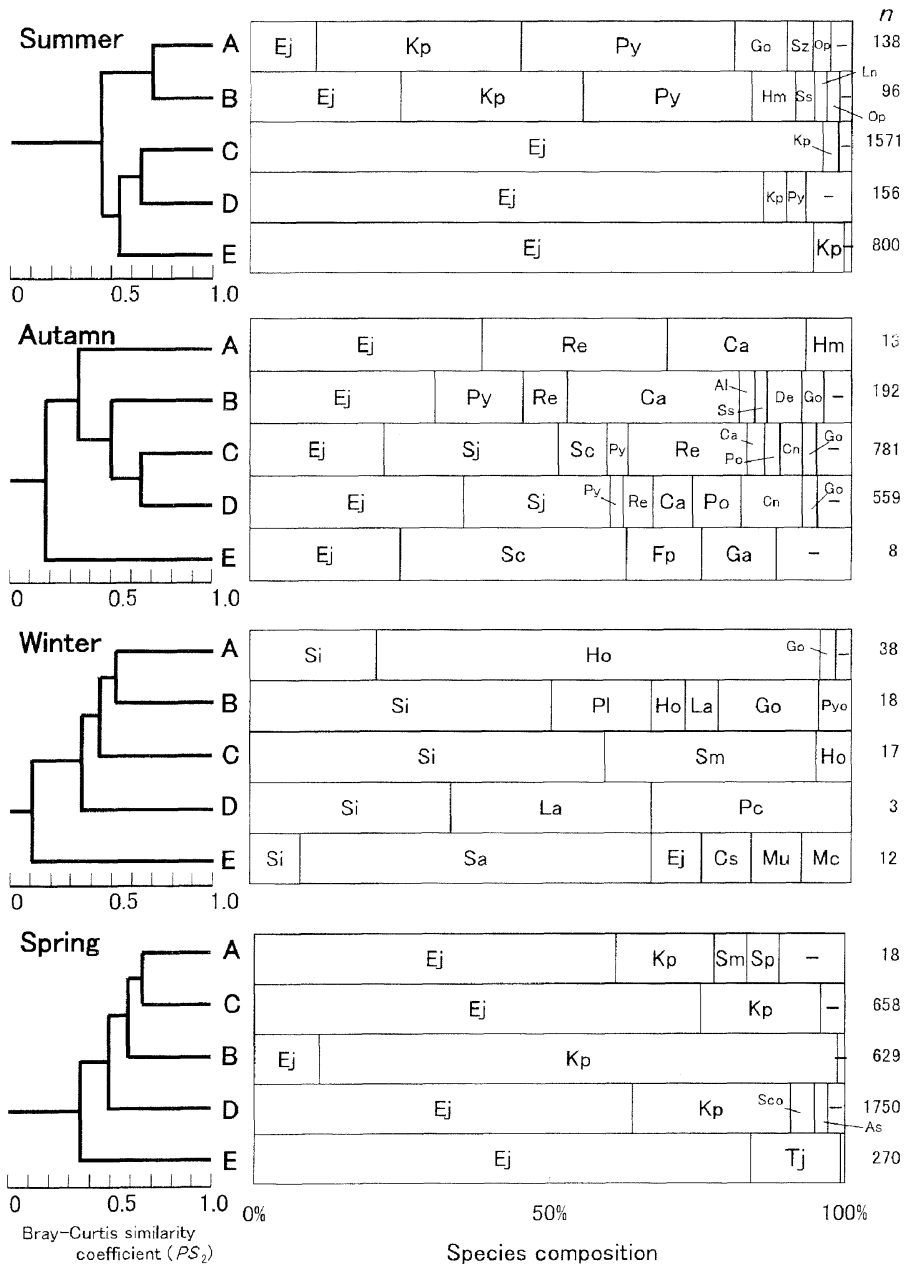


Fig. 5. Dendrogram of sampling stations based on the Bray-Curtis similarity coefficient for fish assemblages and species composition at five stations (St. A-E) by seasons in Tokyo Bay. Species codes are given in Table 1. Species occurring more than 2% in number at each sampling station are shown.

### 3.5 各季節における各定点の出現種 (Fig. 5)

夏季 (7月) : 定点C, DおよびEではカタクチイワシが優占し, 総個体数の85.3~95.1%を占めた。一方, AとBではカタクチイワシの割合は少なく (10.9~25.0%), コノシロ (30.2~34.1%), イソギンボ (28.1~35.5%)が高い割合で出現した。

秋季 (9, 10月) : カタクチイワシは全ての定点で出現した (22.3~38.5%)。定点Eでは, カワハギ (37.5%), アカヤガラ *Fistularia petimba*, ネズミギス *Gonorynchus abbreviatus* (12.5%) が出現し, A~Dではネズミギス科 spp. (2.9~28.6%), イソギンボ (2.1~14.6%), アミメハギ (5.0~30.8%), ハゼ科 spp. (2.5~3.6%) が出現した。また, CおよびDではシロギス (24.3~28.9%) が優占していた。

冬季 (1, 2月) : 全ての定点においてメバルが出現したが, 定点Eにおける割合は他の定点に比べて低かった (E: 8.3%, A~D: 21.1~58.8%)。Eではマイワシが優占したほか (58.3%), カタクチイワシ, サンマ *Cololabis saira*, ヒメジ科 sp. Mullidae sp., ボラ *Mugil cephalus cephalus* が出現した。その他の定点では, アイナメ *Hexagrammos otakii*, スズキ属 spp. *Lateolabrax* spp., ハゼ科 spp. *Gobiidae* spp. などが出現した。

春季 (4, 5月) : Bを除く全ての定点でカタクチイワシが優占した (63.9~84.1%)。Eでは, その他にマアジ (15.2%) が大きな割合を占めた。その他の定点ではコノシロ (18.8~26.9%) が多く出現し, Bでは優占種となった (87.8%)。

## 4. 考察

### 4.1 東京湾内の仔稚魚相

本研究で得られた東京湾内表層域の仔稚魚組成と, 湾内全域における3年にわたる採集データをまとめた加納ら (2002) の結果を比較した。加納ら (2002) では, カタクチイワシ, サッパ, コノシロ, シロギス, アミメハギ, イソギンボ, ネズミギス科 spp., トウゴロウイワシ, ハゼ科 spp., メバル, イダテンギンボ *Omobranchus punctatus* などが優占種となっており, 本研究の結果もこれとほぼ一致している。さらに, 加納ら (2002) では, 富津と観音崎を結ぶ線を境に, 内湾域と外湾域で群集組成が分かれることを報告しており, 本研究でも, 周年のデータをまとめて解析した場合にこれと同様の結果を得た。しかしながら, 季節ごとのクラスター分析の結果では, このように分かれなかった場合があった。

### 4.2 東京湾近傍水域の仔稚魚相の特徴

本研究では, 周年のデータをまとめて, あるいは季節ごとに行ったクラスター分析のいずれにおいても, 湾近傍の群集組成が湾内のそれとは異なることが明らかとなった。ただ, 夏季においてのみ, カタクチイワシが湾口か

ら湾外にかけて (定点C~E) 著しく優占したことにより, EとC・Dの比較的高い類似性が示された。カタクチイワシ以外に湾近傍で出現した主な魚種は, アカヤガラとネズミギス (秋季), マイワシ, サンマ, ヒメジ科 sp. およびボラ (冬季), マアジ (春季) であった (Fig. 5)。これらの種は, 隠岐島近海, 黒潮隣接海域 (本州南方~東方), 佐渡海峡, 東北海区, 薩南海域などの日本周辺の外海域で優占種となることが知られている (千田, 1962; 服部, 1964; 沖山, 1965; 小達, 1967; 松田, 1969)。一方, 東京湾 (本研究; 加納ら, 2002) のほか, 油谷湾 (森, 1995), 大槌湾 (YAMASHITA and AOYAMA, 1984), 女川湾 (川端・大森, 1993) などの内湾域で優占するハゼ科, ネズミギス科, アミメハギ, イソギンボ, メバル, カサゴ *Sebastes marmoratus*, シロギスなどは, 湾近傍ではわずかしこ出現していない。本研究を行った海域は, 東京湾に隣接するにもかかわらず, 表層における群集組成は, 湾内の群集組成と著しく不連続であり, 一般的な外海域の特徴を有していると考えられる。

### 4.3 東京湾近傍水域の仔稚魚相に影響を与える要因

女川湾における研究では, 群集組成の違いによって極沿岸域, 湾奥, 湾口および湾外に海域が区分され, その要因として外洋水の影響の強弱があることが示唆されている (川端・大森, 1993)。本研究では, 年間を通して, 内湾から湾近傍にかけて徐々に塩分が高くなる傾向がみられた。これらの傾向は湾奥部に大きな河川があり, 河川水の影響を受ける一方, 湾口部では外洋水の影響を強く受けることなどによるものと考えられる (宇野木, 1993)。しかし, 夏季 (6月) や冬季 (12~2月) では定点C~Eでほとんど塩分が同じであり, 水温については, 年間を通してC~Eでは大きな差異がみられなかった。したがって, 本研究の結果では, 少なくとも塩分や水温という環境要因から, 湾近傍と湾内の群集組成の不連続性を説明することはできなかった。

森 (1995), 加納ら (2002) あるいは LAURA *et al.* (1998) は, 仔稚魚の分布を決定する最も大きな要因が種ごとの産卵場所の相違にあることを指摘している。本研究で, 各季節で湾近傍にのみ出現した種のうち, マイワシでは, 卵・仔稚魚は12~3月にかけて大島近海から相模灘や相模湾東部海域に出現し, マサバでは, 大島近海で産卵された卵の一部が相模灘に流入してくることが報告されている (中田, 1979)。また, ネズミギス稚魚は9~11月に房総近海, サンマ稚魚は2~3月に黒潮主流域, マアジ稚魚は4~6月に伊豆諸島周辺海域と, いずれも外海域に濃密分布域がみられる (服部, 1964)。このことから, 東京湾近傍水域の仔稚魚相は, おもに外海域で産卵された卵やふ化した仔稚魚が供給されることと, カタクチイワシのように内湾から外海域に広く仔稚魚が分布するタイプの種とによって形成されていると考えられる。

ただし、サバ属 spp. は、本研究では湾近傍よりも湾内で個体数が多く、その分布様式を決定する要因は不明である。また、湾内で沈性卵を産むか産仔すると考えられる魚種（例えばハゼ科、ネズッコ科、イソギンボ、カサゴ、メバルなど）が湾近傍でほとんど出現しなかったが、これは、これらの仔稚魚の湾内から外海への分散が、表層ではあまり起きていないことを示唆するものと考えられる。

## 謝辞

仔稚魚のサンプリングにご協力いただき、有益なご助言を賜った東京海洋大学の石丸 隆教授、山口征矢教授、田中祐志助教授、堀本奈穂助手に厚くお礼申し上げる。毎月の仔稚魚のサンプリングにご協力いただいた東京海洋大学研究練習船「青鷹丸」の栗田嘉宥船長をはじめ、乗組員の皆様に心から感謝する。また、東京海洋大学海洋環境学科の学生諸氏には、船上での様々な作業をお手伝いいただいた。Erin WITTEKE氏には英文を校閲していただき、池田正史氏と長岩友佳子氏には標本の管理・登録に協力していただいた。ここに感謝する。

## 文献

- 荒山和則・今井 仁・加納光樹・河野 博 (2002) : 東京湾外湾の碎波帯の魚類相. うみ, 40, 59-70.
- 服部茂昌 (1964) : 黒潮ならびに隣接海域における稚魚の研究. 東海区水産研究所研究報告, 40, 1-104.
- 加納光樹・小池 哲・河野 博 (2000) : 東京湾内湾の干潟域の魚類相とその多様性. 魚類学雑誌, 47, 115-129.
- 加納光樹・荒山和則・今井 仁・金沢 健・小池 哲・河野 博 (2002) : 東京湾の表層域における仔稚魚の季節的出現と分布様式. うみ, 40, 11-27.
- 川端 淳・大森迪夫 (1993) : 女川湾における浮遊期稚仔魚の時空間的分布. 東北海区水産研究所研究報告, 55, 53-64.
- KENDALL, Jr., A. W., E. H. AHLSTROM and H. G. MOSER (1984) : Early life history stages of fishes and their characteristics. In *Ontogeny and Systematics of Fishes*. MOSER, H. G., W. J. RICHARDS, D. M. COHEN, M. P. FAHAY, A. W. KENDALL, Jr. and S. L. RICHARDSON (eds.), Am. Soc. Ichthyol. Herpetol. Spec. Publ. 1, p.11-22.
- 小林四郎 (1995) : 生物群集の多変量解析. 蒼樹書房, 東京, 194 pp.
- 甲原道子・河野 博 (1999) : 稚魚ネットで採集された東京湾湾奥部の仔稚魚. うみ, 37, 121-130.
- 桑原悠宇・土田奈々・元山 崇・河野 博・加納光樹・島田裕至・三森亮介 (2003) : 葛西人口渚西浜 (東京湾湾奥部) の魚類相. うみ, 41, 28-36.
- LAURA, S. A., F. C. CESAR and S. V. LAURA (1998) : Spatial and seasonal patterns of larval fish assemblages in the southern Gulf of Mexico. *Bull. Mar. Sci.*, 62, 17-30.
- 松田星二 (1969) : 南西海区水域に出現する魚卵・稚魚の研究-I. 出現種類と出現期. 南西海区水産研究所研究報告, 2, 49-83.
- 森 慶一郎 (1995) : 山口県油谷湾における魚類の生態学的研究. 中央水産研究所研究報告, 7, 277-388.
- 中坊徹次 (編) (2000) : 日本産魚類検索 (第二版). 東海大学出版会, 東京, 1474 pp.
- 中田尚宏 (1979) : 神奈川県沿岸域に出現する魚卵・稚仔魚について. 相模湾資源環境調査報告書, 2, 117-128.
- 小達 繁 (1967) : 東北海区における稚魚の研究-IV. 出現種類と季節的出現傾向. 東北海区水産研究所研究報告, 27, 61-69.
- 沖山宗雄 (1965) : 佐渡海峡に出現する魚卵・稚仔に関する予察的研究. 日本海区水産研究所研究報告, 15, 13-37.
- 沖山宗雄 (編) (1988) : 日本産稚魚図鑑. 東海大学出版会, 東京, 1154 pp.
- 千田哲資 (1962) : 隠岐島近海に於ける魚卵・稚魚の出現について. I. 出現する種類. 日本生態学会誌, 12 (4), 152-157.
- 内田恵太郎・今井貞彦・水戸 敏・藤田矢郎・上野雅正・庄島洋一・千田哲資・田福正治・道津喜衛 (1958) : 日本産魚類の稚魚期の研究 第1集. 九大農学部水産第二教室, viii+89 pp., 86pls.
- 宇野木早苗 (1993) : 東京湾の水と流れ. 東京湾の地形・地質と水 (貝塚爽平編), 築地書館, 東京, p.135-186.
- 山根武士・岸田宗範・原口 泉・阿部 礼・大藤三矢子・河野 博・加納光樹 (2003) : 東京湾内湾の人工海浜2地点 (葛西臨海公園と八景島海の公園) の仔稚魚相. うみ, 42, 35-42.
- YAMASHITA, Y. and T. AOYAMA (1984) : Ichthyoplankton in Otsuchi Bay on northeastern Honshu with reference to the time-space segregation of their habitats. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 50, 189-198.

2004年11月25日受付  
2005年11月12日受理