

# TUMSAT-OACIS Repository - Tokyo

University of Marine Science and Technology

(東京海洋大学)

東京湾内湾の表層域における仔稚魚相ーコノシロとカタクチイワシの産卵の可能性ー

メタデータ	言語: ja 出版者: 東京海洋大学 公開日: 2024-02-29 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 丸山, 啓太, 森, 竜也, 中島, 俊平, 片野, 俊也, 河野, 博 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://oacis.repo.nii.ac.jp/records/2000058">https://oacis.repo.nii.ac.jp/records/2000058</a>

[論文]

# 東京湾内湾の表層域における仔稚魚相 —コノシロとカタクチイワシの産卵の可能性—\*1

丸山啓太\*2, 3・森 竜也\*4, 5・中島俊平\*4, 6・片野俊也\*2・河野 博\*2, 7

(Accepted December 12, 2023)

## Larval and Juvenile Ichthyofauna in Surface Waters of the Inner Tokyo Bay: A Probability of Spawning by *Konosirus punctatus* and *Engraulis japonicus*

Keita MARUYAMA\*2, 3, Tatsuya MORI\*4, 5, Shumpei NAKAJIMA\*4, 6, Toshiya KATANO and Hiroshi KOHNO\*2, 7

**Abstract:** In order to clarify the larval and juvenile ichthyofauna in surface waters of the inner Tokyo Bay, we collected fishes using a larval net (mouth diameter 1.3 m and mesh size 0.5 mm) at two stations between 2018 and 2019. A total of 8,461 larval and juvenile fishes were collected, representing more than 21 species in 15 families. The dominant species were *Engraulis japonicus* (40.7% of the total individuals), *Konosirus punctatus* (33.9%) and *Sardinella zunasi* (10.8%). The dominance of these three species has been observed in Tokyo Bay since the 1990s, and no major changes in the larval and juvenile ichthyofauna was observed. *E. japonicus* and *K. punctatus* were abundantly represented by egg as well as larval fish shortly after hatching. These results and records of adult fish occurrence patterns in the coastal areas of the inner Tokyo Bay suggest that *E. japonicus* and *K. punctatus* may spawn in the inner Tokyo Bay, although they were thought to spawn mainly in the outer Tokyo Bay.

**Key words:** Tokyo Bay, fish fauna, *Konosirus punctatus*, *Engraulis japonicus*, spawning

### 緒言

東京湾は、本州の太平洋側の最も突き出た場所にある大きな内湾であり、千葉県房総半島と神奈川県三浦半島に東西を囲まれ、最奥部で東京都に接する縦長の形状をもつ<sup>1)</sup> (Fig. 1)。厳密には、房総半島の洲崎と三浦半島の鯛崎を結んだ線より北の海域として定義される。便宜的に内湾(千葉県の富津岬と神奈川県の観音崎を結んだ線より北の海域)と、外湾(その線より南の海域)に細分される。

東京湾の内湾および外湾は、水産有用種、希少種を含む様々な魚種に生息・成育場を提供している<sup>2~5)</sup>。

岩礁や砂浜海岸からなる外湾の沿岸域は現在もその姿を保っている<sup>2)</sup>一方、浅海砂泥底からなる内湾の沿岸域は戦後からその姿を大きく変えてきた。明治時代後期までの内湾の沿岸域には連続的な干潟や浅場が存在しており、有用な漁場であった<sup>6)</sup>。しかし高度経済成長期のはじまる1950年代にはいと、内湾への汚染負荷が増え始め、水質問題が深刻化した。さらに、その後1960年代より多くの干潟や浅場が埋め立てられることにより、魚貝類の減少が見られるようになった<sup>7)</sup>。とくに、埋め立てによる干潟と

\*1 東京湾内湾の表層域における仔稚魚相—コノシロとカタクチイワシの産卵の可能性—

Larval and juvenile ichthyofauna in surface waters of the inner Tokyo Bay: a probability of spawning by *Konosirus punctatus* and *Engraulis japonicus*

\*2 Department of Ocean Sciences, Tokyo University of Marine Science and Technology, 4-5-7 Konan, Minato-ku, Tokyo 108-8477, Japan (東京海洋大学学術研究院海洋環境科学部門 〒108-8477 東京都港区港南4丁目5番7号)

\*3 Corresponding author (Keita Maruyama)/present address: Graduate School of Sciences and Technology for Innovation, Yamaguchi University, 2-16-1 Tokiwadai, Ube, Yamaguchi 755-8611, Japan (山口大学大学院創成科学研究科 〒755-8611 山口県宇部市常盤台2丁目16番1号)

\*4 School of Marine Science, Tokyo University of Marine Science and Technology, 4-5-7 Konan, Minato-ku, Tokyo 108-8477, Japan (東京海洋大学海洋科学部 〒108-8477 東京都港区港南4丁目5番7号)

\*5 Present address: Tochigi Prefectural Government, 2-2828-4 Honmachi, Odawara, Tochigi 324-0041, Japan (栃木県那須農業振興事務所 〒324-0041 栃木県大田原市本町2丁目2828-4)

\*6 Present address: Yokohama Hakkeijima Ink., Hakkeijima, Kanazawa-Ku, Yokohama, Kanagawa 236-0006, Japan (株式会社横浜八景島 〒236-0006 横浜市金沢区八景島)

\*7 Present address: Nagao Natural Environment Foundation, 4-20-9 Midori, Sumida-ku, Tokyo 130-0021, Japan (公益財団法人長尾自然環境財団 〒130-0021 東京都墨田区緑4丁目20番9号宮野ビル3階)

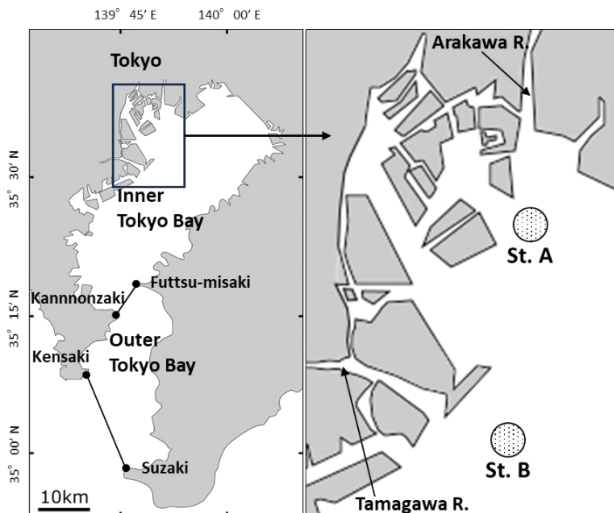


Fig. 1 Map showing the sampling sites in the inner Tokyo Bay.

浅場の減少は著しく、戦前の干潟の総面積は 136 km<sup>2</sup>とされていたが、1973 年には 10 km<sup>2</sup>と 9 割以上が消失した<sup>8)</sup>。このような状況の中で、1970 年代以降、積極的に干潟や浅場を造成しようとする動きが見られるようになり<sup>9)</sup>、最近では東京都大田区の「大森ふるさとの浜辺公園」や東京都港区の「竹芝干潟」など、様々な人工干潟が造成されてきている。そういった沿岸域では、1990 年代から現在までに様々な仔稚魚調査が行われており、人工の干潟を含めて各干潟の生息・成育場としての役割が再認識されつつある<sup>10~12)</sup>。また、水質環境などの変化によって、1990 年代と現在では、優占種の交代や多様度的変化など、その役割に少しずつ変化が認められている<sup>12, 13)</sup>。

沿岸域での調査が比較的充実している一方、内湾の表層域が仔稚魚にどのような生息・成育場を提供しているのかを調査した例は少ない。1993 年～2003 年には稚魚ネットを用いた調査が行われているが<sup>3, 14, 15)</sup>、現在の仔稚魚相は明らかにされていない。また、近年は水質環境の変化にともない、内湾におけるコノシロ *Konosirus punctatus*<sup>16)</sup>やカタクチイワシ *Engraulis japonicus*<sup>17)</sup>の産卵が示唆されているものの、実際に卵やふ化直後の仔魚を採集した例は無い。そこで本研究では、内湾に 2 観測点を設定し、コノシロやカタクチイワシの産卵期を網羅するような期間に稚魚ネットを用いた仔稚魚相調査を行い、過去から現在にかけての仔稚魚相の変遷に加え、コノシロとカタクチイワシの産卵の可能性について明らかにした。

## 材料と方法

### 1. 調査地点

仔稚魚の採集は、東京湾内湾に位置する St. A と St. B の 2 地点で行った (Fig. 1)。St. A は荒川河口の沖に位置し、

水深は 9.3～11.3 m、緯度経度は北緯 35 度 35～36 分、東経 135 度 50～55 分である。St. B は多摩川河口の沖に位置し、水深は 26.0～27.4 m、緯度経度は北緯 35 度 35～36 分、東経 135 度 50～55 分である。それぞれの地点の近くの海岸線は、各河川の干潟の他に、大部分は埋め立てにより造成されたの直立護岸となっている。上記の 2 地点は、1990 年代、2000 年代の調査でも調査地点として選定されている<sup>3, 14, 15)</sup>。

### 2. 現地調査

採集期間は 2018 年 6 月、8 月、10 月、12 月と、2019 年 4～6 月、8 月、9 月とし、毎月一度、日中に一曳網の採集を行った (ただし、両年 8 月の St. A は未調査で、2019 年は 7 月に調査を行えなかったため、6 月に上旬と下旬に 2 回行った)。仔稚魚の採集には、口径 1.3 m、側長 4.5 m、目合い 500 μm の稚魚ネットを用いた。上記のネットを東京海洋大学の実習艇ひよどり (全長 16.55 m、総トン数 19 t) で 10 分間表層曳きすることで、仔稚魚を採集した。採集時は、稚魚ネットを右舷側に設置し、ネットの上端が水面からやや出るように船速約 2.0 ノットで曳網した。採集した仔稚魚は現地ですぐに 10% 海水ホルマリンで固定し、研究室に持ち帰った。また、採集と同時に多項目水質計 (AAQ177、JFE アドバンテック株式会社) を用いて、表層から海底までの水温、塩分および溶存酸素濃度 (以降、DO) を 1.0 m 間隔で測定した。

### 3. 仔稚魚および卵の同定

持ち帰ったサンプルは、研究室で仔稚魚と卵のみを抜き出した。仔稚魚は中坊 (編)<sup>18)</sup>および沖山 (編)<sup>19)</sup>に従い種の同定を行い、個体数の計数、体長の測定を行った。卵については 2018 年のサンプルのみを対象とし、池田ほか<sup>20)</sup>に従って、カタクチイワシとニシン科 spp. の卵を同定し、計数を行った。なお、カタクチイワシの卵は分離性浮遊卵で、その形状は長径 1.2～1.5 mm、短径 0.6～0.8 mm と楕円球形であり同定が比較的容易である。対して、コノシロの卵は分離性浮遊卵の球体で油球は 1 つと特徴は持つものの、同科のマイワシやサッパの卵との区別が困難なため、本研究ではニシン科 spp. までの同定とした。

### 4. 群集解析

St. A と St. B の両地点を合わせて月ごとの魚類群集の類似性を明らかにするために、クラスター分析を行った。月間の類似度指数は Bray-Curtis 指数を、クラスター連結には群平均法を用いた。なお、類似度を求める際の各月における各種の個体数は、採集された個体数の少ない種の貢献度を高めることを目的とし、対数変換を行った。

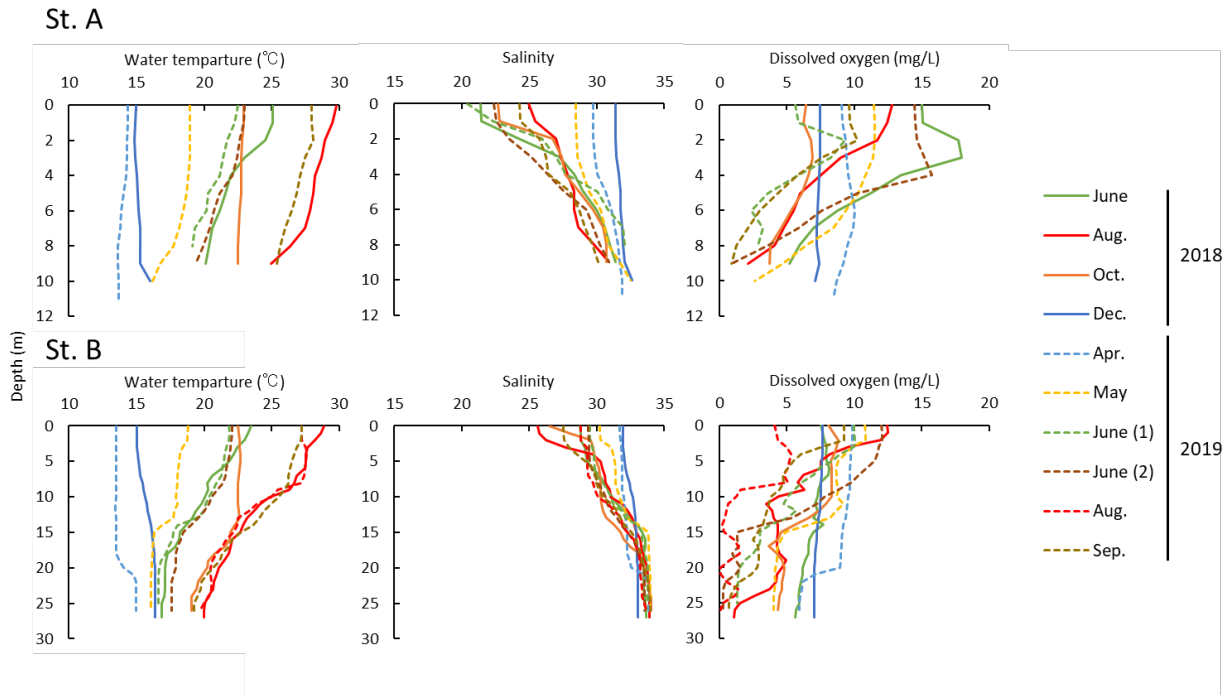


Fig. 2 Monthly changes of water temperature (left), salinity (center) and dissolved oxygen (right) in St. A (upper) and St. B (lower) in the inner Tokyo Bay.

## 結果

### 1. 環境項目

St. A の表層の水温は、2018年の8月に29.8°Cと最も高く、2019年の4月に14.4°Cと最も低かった (Fig. 2)。St. B の表層の水温も、2018年の8月に28.9°Cと最も高く、2019年4月に13.5°Cと最も低かった。両地点ともに、夏季に上昇し、冬季に低下する一般的な季節変化を示した。鉛直方向の水温は、4月はほぼ変化がなく、5~9月は深くなるにつれ低下し、12月は深くなるにつれ上昇する傾向を示した。

St. A の表層の塩分は、2018年12月に31.4と最も高く、2019年6月に20.4と最も低かった (Fig. 2)。St. B の表層の塩分も、2018年12月に31.9と最も高く、2018年8月に25.6と最も低かった。両地点ともに表層の塩分は、冬季を中心に12~5月に比較的高く、夏季を中心とした6~9月に低い傾向があった。鉛直方向の塩分は、両地点で深くなるにつれ上昇し、底層付近の塩分は、St. A で30.9~32.6、St. B で33.0~34.0であった。

St. A の表層のDOは、2018年6月に15.0mg/Lと最も高く、2019年6月1回目に5.6mg/Lと最も低かった (Fig. 2)。St. B の表層のDOは、2018年8月に12.4mg/Lと最も高く、2019年8月に4.1mg/Lと最も低かった。鉛直方向の塩分は、両地点で深くなるにつれ低下した。底層のDOは、St. A では2018年8月や2019年5~9月に、St. B では2018年8月や、2019年6~9月に3.0mg/L以下になった。

### 2. 採集された仔稚魚

採集された仔稚魚は、15科18属21種以上8,461個体であった (Table 1: ただし、ハゼ科不明複数種 *Gobiidae* spp. は種数に含めない)。地点別にみると、St. A は10科13属13種以上6,275個体、St. B は14科17属20種以上2,186個体であった。採集された仔稚魚の中で優占した上位5種は、カタクチイワシ *Engraulis japonicus* (総個体数の40.7%)、コノシロ *Konosirus punctatus* (33.9%)、サツパ *Sardinella zunasi* (10.8%)、イソギンポ *Parablennius yatabei* (9.5%)、イダテンギンポ *Omobranchus punctatus* (1.4%)であった。地点別の優占した上位5種は、St. A では、カタクチイワシ (St. A で採集された総個体数の49.6%)、コノシロ (34.2%)、サツパ (9.1%)、イソギンポ (3.9%)、トウゴロウイワシ *Hypoplotherina valenciennei* (1.8%) で、St. B では、コノシロ (St. B で採集された総個体数の33.1%)、イソギンポ (25.6%)、サツパ (15.7%)、カタクチイワシ (15.2%)、イダテンギンポ (4.6%) であった。

### 3. 採集された仔稚魚と個体数の経月変化

種数はおおむね、6~9月といった夏季を中心に増加し、4月や12月は減少した (Fig. 3)。St. A では、2019年9月の8種が最多で、2018年12月の1種が最少であった。St. B では、2019年8月の10種が最多で、2018年10月、12月、2019年4月、5月の3種が最少であった。

Table 1 Larval and juvenile fishes collected in surface waters of the inner Tokyo Bay from June 2018 to September 2019

Family	Species	Individuals			Ratio(%)	Rank	Month	Species code
		St. A	St. B	Total				
<b>Clupeidae</b>	<i>Sardinella zunasi</i>	570	344	914	10.8	3	6, 8, 9	Sz
	<i>Konosirus punctatus</i>	2144	724	2868	33.9	2	4-6	Kp
<b>Engraulidae</b>	<i>Engraulis japonicus</i>	3111	332	3443	40.7	1	6, 8-10	Ej
<b>Plecoglossidae</b>	<i>Plecoglossus altivelis altivelis</i>		2	2			12	
<b>Syngnathidae</b>	<i>Syngnathus schlegeli</i>	1	2	3			6, 10	Ss
	<i>Hippocampus mohnikei</i>	3	2	5			6, 8, 9	
<b>Atherinidae</b>	<i>Hypoatherina valenciennei</i>	115	2	117			6, 8, 9	Hv
	<i>Hypoatherina tsurugae</i>		3	3			8	
<b>Hemiramphidae</b>	<i>Hyporhamphus sajori</i>	1		1			6	
<b>Sebastidae</b>	<i>Sebastes marmoratus</i>	2	35	37			12	Sm
<b>Platycephalidae</b>	Platycephalidae sp.		1	1			8	
<b>Lateolabracidae</b>	<i>Lateolabrax</i> spp.		4	4			12	La spp.
<b>Sillaginidae</b>	<i>Sillago japonica</i>		16	16			8, 9	Sj
<b>Blenniidae</b>	<i>Parablennius yatabei</i>	246	559	805	9.5	4	4-6, 8-10	Py
	<i>Omobranchus fasciolatoceps</i>		2	2			6	
	<i>Omobranchus punctatus</i>	22	100	122	1.4	5	6, 8, 9	Op
	<i>Omobranchus elegans</i>		1	1			6	
<b>Callionymidae</b>	Callionymidae spp.	41	36	77			5, 6, 8, 10	C spp.
<b>Gobiidae</b>	<i>Luciogobius</i> spp.	12	11	23			4-6, 8, 9	Lu spp.
	Gobiidae spp.	4	3	7				G spp.
<b>Scombridae</b>	<i>Scomber japonicus</i>		1	1			6	
<b>Monacanthidae</b>	<i>Rudarius ercodes</i>	3	6	9			8, 9	Re
	No. of species	13	20	21				
	No. of individuals	6275	2186	8461				

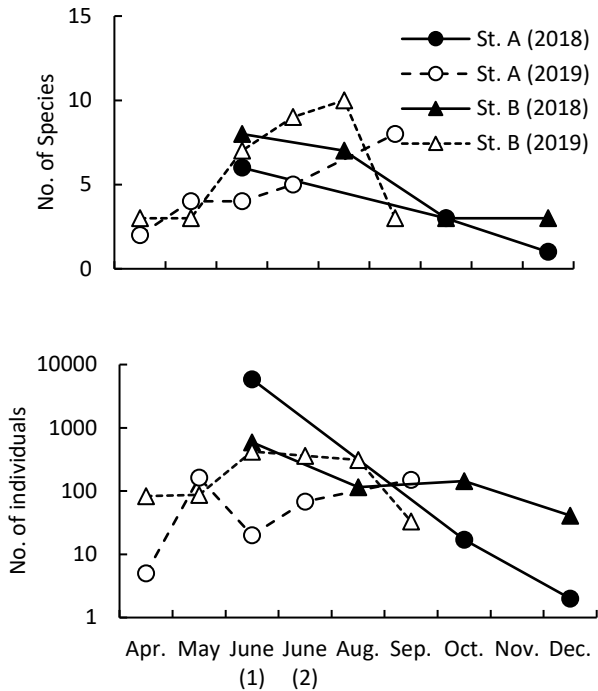


Fig. 3 Monthly changes of the numbers of species (upper) and individuals (lower) in surface waters of the inner Tokyo Bay from June 2018 to September 2019.

個体数も6~8月といった夏季に増加し、4月や12月に減少する種数と同様の傾向を示した (Fig. 3)。St. A では、2018年6月に5849個体と最多の個体数が採集され、2018年12月は2個体と最少であった。St. B では、2018年6月の590個体が最多で、2019年9月の33個体が最少であった。

#### 4. 月間の種組成の比較

地点ごとの月間の種組成の類似度に基づくクラスター解析の結果を Fig. 4 に示す。本研究では類似度15で、2つのグループに分かれた。1つ目のグループは、両地点の4~10月から構成される春~秋のグループであった。もう一方のグループは、両地点の2018年12月によって構成される冬のグループであった。

#### 5. コノシロとカタクチイワシの出現様式

##### 1) コノシロ

コノシロは4~6月の期間に採集され、その個体数は4月から6月にかけて増加していった (Fig. 5)。特に6月は一曳網あたり672個体と多く採集された。6月に採集されたコノシロの体長のモードは3.0-3.9 mm であり、それより小さい個体はあまり採集されず、4.0-4.9 mm の個体は比較的多く採集された (Fig. 6)。

##### 2) カタクチイワシ

カタクチイワシは6月、8~10月に採集された (Fig. 5)。6月の個体数は一曳網あたり826個体と多かったが、8~10月の個体数は3~20個体と少なかった。6月に採集されたカタクチイワシの体長のモードは3.0-3.9 mm であり、その前後の2.0-2.9 mm と4.0-4.9 mm の個体も比較的多く採集された (Fig. 6)。

#### 6. ニシン科 spp.とカタクチイワシの卵

##### 1) ニシン科 spp.の卵

ニシン科 spp.の卵は、6、8、10月に採集された (Fig. 7)。その卵の数は、6月は一曳網あたり15,168個と最も多く、その後の8月は3872個、10月は160個と徐々に減少した。

##### 2) カタクチイワシの卵

カタクチイワシの卵は、6月と10月に採集された (Fig. 7)。その卵の数は、6月は一曳網あたり6,664個と多かったが、10月は1,536個となった。

#### 考察

##### 1. 優占する仔稚魚とその変遷

本研究ではカタクチイワシが最も多く出現し、採集された総個体数の40.7%を占めた。次いで、ニシン科のコノシロ (総個体数のうち33.9%) やサツパ (10.8%)、あるいは岩礁域に生息するイソギンポ (9.5%) やイダテンギンポ (1.4%) が採集された。沿岸域より比較的距離的な表層域におけるカタクチイワシ科やニシン科の優占は、岩手県の大槌湾<sup>21)</sup>、東京湾<sup>3, 14, 15)</sup>、相模湾<sup>22)</sup>、大阪湾<sup>23)</sup>、瀬戸内海<sup>24, 25)</sup>、山口県の油谷湾<sup>26)</sup>など本州の多くの内湾で認められるほか、世界の温帯域の内湾や河口域で共通した特徴である<sup>27-30)</sup>。1990年代前半における東京湾奥部で採集された仔稚魚は、カタクチイワシが総個体数のうちの42.1%、マイワシ、サツパおよびコノシロを含むニシン科が49.9%で優占していた<sup>14)</sup>。その後、東京湾内全域にはなるが、1990年代後半はカタクチイワシが総個体数のうち34.9%、マイワシ、サツパおよびコノシロを含むニシン科が23.3%で優占し<sup>3)</sup>、2000年代前半も、カタクチイワシが総個体数のうち45.9%、サツパおよびコノシロを含むニシン科が33.1%で優占している<sup>15)</sup>。以上の結果より、東京湾内におけるカタクチイワシやニシン科の優占は30年ほど前から現在まで大きく変化していないと判断することができる。ただし、東京湾内における上記の3種は、本研究のような湾奥部よりも、内湾と外湾の境や外湾で、より個体数が多いことが明らかになっている<sup>3, 15)</sup>。

また、仔稚魚群集の経月変化を見ると、個体数や種数は6~9月といった夏季を中心に増加した。この傾向は1990

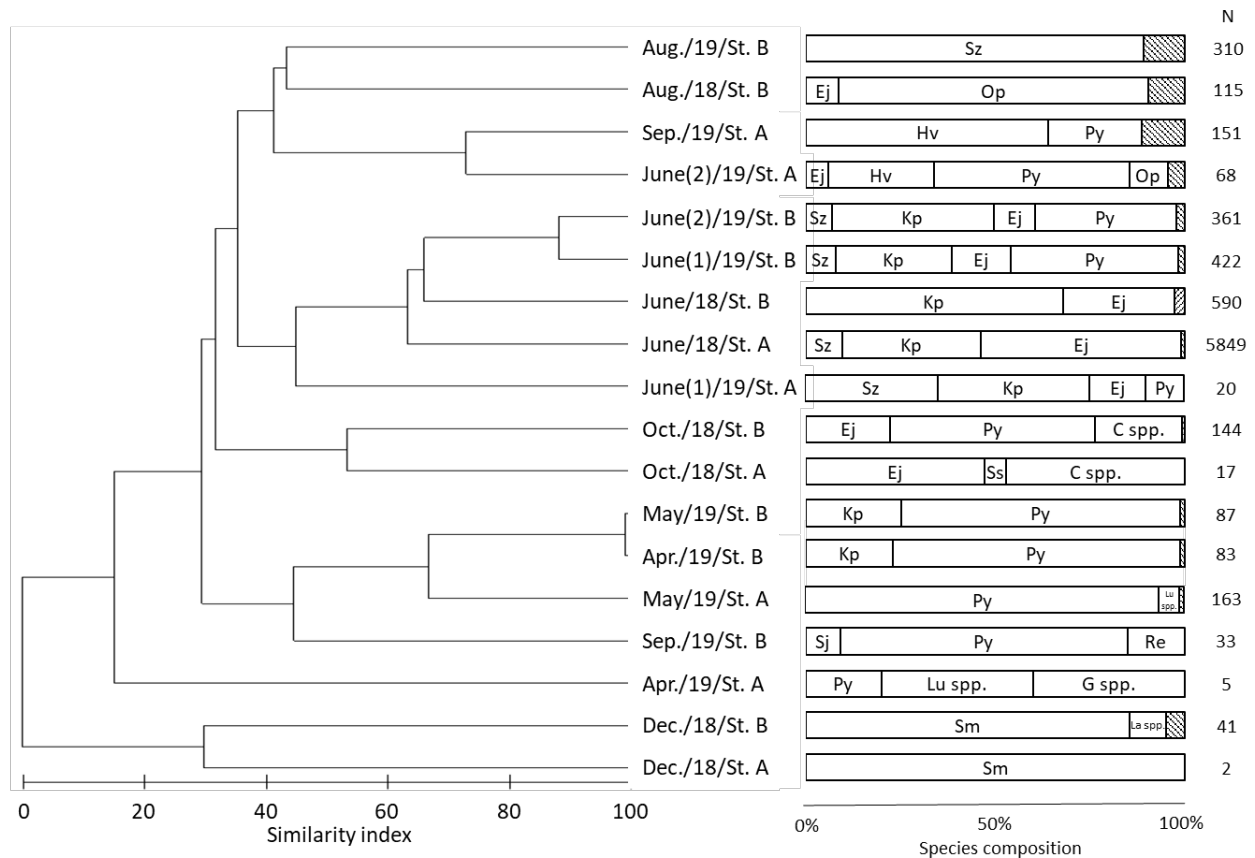


Fig. 4 Dendrogram of sampling months based on the similarity index (Bray-Curtis index) for larval and juvenile fishes and species composition in surface waters of the inner Tokyo Bay from June 2018 to September 2019. Species codes are given in Table 1. Species occurring more than 5 % in number at each sampling are shown and mesh means the others.

年代の東京湾内湾のほか<sup>14)</sup>、国内の様々な海域で確認することができる<sup>24~26)</sup>。本研究で得られた仔稚魚の季節変化については、月間の種組成に基づくクラスター分析から、採集される仔稚魚は春~秋と冬の2つのグループに分けられることが明らかとなった。春~秋のグループは、主にサッパ、コノシロ、カタクチイワシ、イソギンボが優占して出現するグループであり、冬のグループはカサゴ *Sebastes marmoratus* やスズキ属 *Lateolabrax spp.* が優占して出現した。サッパ、コノシロおよびカタクチイワシが優占する傾向も、1990年代から確認されている<sup>14)</sup>。冬季におけるカサゴやスズキ属の出現についても、国内の様々な湾で認められる一般的な傾向である<sup>21~24,26)</sup>。一方、本研究のような春~秋の間の内湾におけるイソギンボの優占は、報告例が少ない。

本研究では、カタクチイワシ、サッパおよびコノシロに次いで、イソギンボやイダテンギンボなどの岩礁性魚類の浮遊仔魚が多く採集された。本研究と同様の東京湾奥部における調査では、1990年代前半においてはこの2種の個体数は全体の1%程度かそれ以下と少ない<sup>14)</sup>。2000年代前半になると、イダテンギンボの個体数は引き続き少ないものの、イソギンボの個体数は夏季において総個体数のうち35.5%と比較的多く採集されている<sup>15)</sup>。イソギンボはタイ

ドプールなどの岩礁域に多く、東京湾では内湾より外湾に多く生息するとされている<sup>31)</sup>。上記のように東京湾の内湾に多く出現する岩礁域やタイドプールを好む種として、ハゼ科のドロメ *Chaenogobius gulosus* があげられる。ドロメは1990年代まで東京湾内湾の湾奥部ではあまり確認されておらず<sup>32)</sup>、主に外湾か、もしくは外湾に近い岩礁性海岸の波打ち際やタイドプールなどでよく見られる種とされていた<sup>33)</sup>。しかし、2000年代以降に出現が認められて以来、近年では内湾の湾奥部の人工的に造成された岩場において多く出現し、内湾での再生産の可能性も示唆されている<sup>34)</sup>。また、東京湾の最奥に位置する人工潟湖の新浜湖では、最近の20年間で優占種が干潟を好むエドハゼ *Gymnogobius heptacanthus* やビリンゴ *Gymnogobius breunigii* から、カキ礁や岩場を好むチブ属 *spp. Tridentiger spp.* やアベハゼ *Mugilogobius abei* に置き換わったとされる<sup>12)</sup>。こういった岩礁性魚類の増加傾向は、近年のカキ礁の増加<sup>12)</sup>や、人工的な岩場の造成<sup>34)</sup>に関係している可能性が高い。したがって、イソギンボが東京湾の湾奥部で増加傾向である可能性についても考えられるが、東京湾内湾におけるイソギンボの出現様式については、成魚の出現記録がまばらに確認されるのみであるため、今後も情報を蓄積することが必要である。

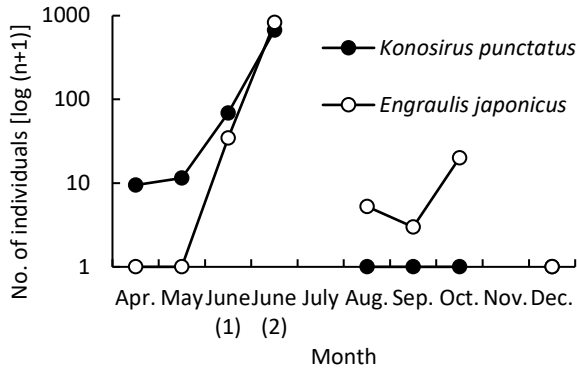


Fig. 5 Monthly changes of the numbers of individuals [log (n+1)] of *Konosirus punctatus* and *Engraulis japonicus* in surface waters of the inner Tokyo Bay from June 2018 to September 2019.

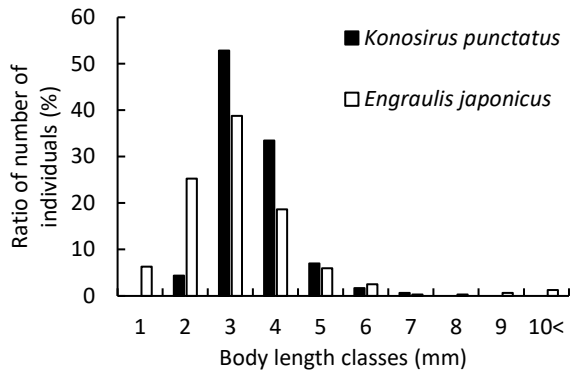


Fig. 6 Body length classes of *Konosirus punctatus* and *Engraulis japonicus* in surface waters of the inner Tokyo Bay from June 2018 to September 2019.

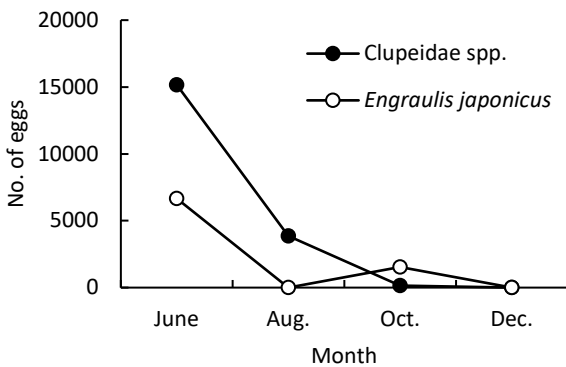


Fig. 7 Monthly changes of the numbers of eggs of *Clupeidae* spp. and *Engraulis japonicus* in surface waters of the inner Tokyo Bay from June to December 2018.

## 2. コノシロとカタクチイワシの産卵の可能性

本研究におけるコノシロは6月に多く採集され、その体長は3.0-4.9 mmであった。また、6月には多くのニシン科 spp.の卵も採集された。孵化後のコノシロは3.5 mm前後で

あり<sup>19)</sup>、体長7.0-8.0 mmまでは遊泳能力が乏しいため<sup>16)</sup>、孵化後から遊泳能力を獲得する前の仔魚が多く採集されたことになる。また国内におけるコノシロの産卵期は春から夏で、その盛期は5月前後とされる<sup>19)</sup>。コノシロは閉鎖的な内湾での産卵も確認されているが<sup>35)</sup>、東京湾では外湾部で浮遊期仔魚が多く採集されることから<sup>3)</sup>、産卵場は湾口のあたりもしくは横浜沖であると考えられてきた<sup>36)</sup>。1980年代には、東京湾でも最奥部に位置する新浜湖で成魚が集まり産卵が行われていた記録があるが、2011年ごろまでそういった大規模な産卵は認められていなかった<sup>31, 36)</sup>。近年はその新浜湖で、成魚のコノシロが採集されているほか<sup>13)</sup>、多摩川河口近くでも成魚が採集されている<sup>37)</sup>。以上の結果より、現在は東京湾の内湾でも多くのコノシロが産卵を行っていることが示唆され、その産卵期は6月が盛期である可能性が高いと考えられた。

本研究におけるカタクチイワシは、6月や8~10月の期間に採集された。6月に採集されたカタクチイワシは、体長2.0~4.9 mmの個体が多く、同時期には多くの卵も採集された。カタクチイワシの産卵期は、北日本では夏季、南日本で周年とされるが<sup>19)</sup>、本州太平洋側の沿岸域では春と秋に盛期があるとされるなど<sup>31)</sup>、盛期は海域によって大きく異なるとされる<sup>19)</sup>。卵は水温20℃前後では30時間程度で孵化し<sup>31)</sup>、孵化直後の仔魚は体長2.5 mm前後で脊索末端の屈曲期は体長7.0~10.0 mm程度とされることから<sup>19)</sup>、本研究では孵化直後から遊泳能力を獲得する前の仔魚が多く採集された。東京湾におけるカタクチイワシは、浮遊期仔魚が外湾から湾口で多く採集され<sup>3, 15)</sup>、仔稚魚が内湾で採集されることから<sup>14)</sup>、産卵は外湾で行われていると推測され<sup>38)</sup>、成長に伴って内湾部へ生息場を広げていると考えられてきた<sup>3)</sup>。成魚の分布に関しては未解明な部分が多いが、2010年代後半以降は、東京湾最奥に位置する新浜湖<sup>13)</sup>や多摩川河口周辺の運河域<sup>17)</sup>でも成熟期を迎えた成魚が採集されている。以上の結果より、近年の東京湾内湾ではカタクチイワシが産卵を行っている可能性が十分に考えられ、その盛期は6月であることが示唆された。

## 謝辞

本研究を行うにあたり、調査の実施のご快諾および操舵を担当して下さった東京海洋大学の実習艇ひよどりの乗船員のみなさまにお礼申し上げます。また、東京海洋大学魚類学研究室ならびに浮遊生物学研究室の学生の皆さんには、現地調査および仔稚魚標本の管理に関して多くのご協力をいただきました。ここに厚くお礼申し上げます。



## 参考文献

- 1) 河野 博. 第1章 東京湾とはどんなところだろう. 河野博 (監修) 東京湾魚の自然誌, 平凡社, 東京, 2006, 17-29.
- 2) 荒山和則・今井 仁・加納光樹・河野 博. 東京湾外湾の砕波帯の魚類相. *La mer*, 2002, 40, 59-70.
- 3) 加納光樹・荒山和則・今井 仁・金沢 健・小池 哲・河野 博. 東京湾の表層域における仔稚魚の季節変化と分布様式. *La mer*, 2002, 40, 11-27.
- 4) Kanou, K., M. Sano and H. Kohno. Food habits of fishes on unvegetated mud flat in Tokyo Bay, central Japan. *Fish. Sci.*, 2004, 70, 978-987.
- 5) Hermosilla, J.J., Y. Tamura, M. Moteki and H. Kohno. Distribution and community structure of fish in Obitsu-gawa River Estuary of inner Tokyo Bay, central Japan. *AAFL Bioflux*, 2012, 5(4), 197-222.
- 6) 国土交通省港湾局・環境省自然環境局. 干潟ネットワークの再生に向けて. 国立印刷局, 2004, 119 pp.
- 7) 清水誠. 東京湾の魚介類 (6) 昭和 60 年代の生物相. 海洋と生物, 1990, 68, 183-189.
- 8) 鎌谷明善. 海岸線の変貌. 東京湾—100 年の環境変遷, 小倉紀雄 (編), 恒星社厚生閣, 東京, 1993, 20-27.
- 9) 中瀬浩太. 人工干潟の施工およびモニタリング. 建設の施工企画, 2008, 8, 42-47.
- 10) 村瀬敦宣・角張ちひろ・加瀬喜弘・齊藤有希・河野博. 羽田空港滑走路の建設は多摩川河口干潟域を利用する魚類にどのように影響するか? 日本生物地理学会会報, 2014, 69, 57-75.
- 11) 丸山啓太・河野 博・竹山佳奈・中瀬浩太. 東京湾内湾に造成された砂浜海岸と泥質干潟の魚類相と多様性. 東京海洋大学研究報告, 2021, 17, 1-17.
- 12) 中野航平・丸山啓太・澤井 伶・風呂田利夫・野長瀬雅樹・河野 博. 東京湾内湾に位置する人工潟湖 (新浜湖) の仔稚魚相とその変遷. 東京海洋大学研究報告, 2023, 19, 1-19.
- 13) 澤井 伶・中野航平・丸山啓太・河野 博・風呂田利夫・野長瀬雅樹. 東京湾内湾に位置する人工潟湖 (新浜湖) の魚類相の長期的変遷. 神奈川自然誌資料, 2022, 43, 25-37.
- 14) 甲原道子・河野博. 稚魚ネットで採集された東京湾湾奥部の仔稚魚. *La mer*, 1999, 37, 121-130.
- 15) 長岩理央・茂木正人・河野 博・藤田 清. 東京湾湾口部における表層域の仔稚魚相. *La mer*, 2005, 43, 97-104.
- 16) Angmalisang, D. E., H. Imai and H. Kohno. Habitat shifts of larval and juvenile Konosiro gizzard shad, *Konosirus punctatus*, in relation to the functional development in Tokyo Bay, central Japan. *J. Tokyo Univ. Mar. Sci. Technol.*, 2020, 16, 39-52.
- 17) 白石瑛子・丸山啓太・竹山佳奈・北村 亘・河野 博. 魚食性海鳥コアジサシ *Sterna albifrons* を利用した東京湾奥部の魚類相調査の可能性. 日本生物地理学会会報, 2018, 73, 42-53.
- 18) 中坊徹次 (編). 日本産魚類検索 全種の同定 第三版. 東海大学出版会, 神奈川県秦野市, 2013.
- 19) 沖山宗雄 (編). 日本産稚魚図鑑 第二版. 東海大学出版, 神奈川県秦野市, 2014.
- 20) 池田知司・平井明夫・田端重夫・大西庸介・水戸 敏. 魚卵の解説と検索. 沖山宗雄 (編) 日本産稚魚図鑑 第二版, 東海大学出版会, 神奈川県秦野市, 2013, 108 pp.
- 21) Yamashita, Y. and T. Aoyama. Ichthyoplankton in Oysuchi-Bay on Northeastern Honshu with reference to the time-space segregation of their habitats. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, 1984, 50, 189-198.
- 22) 飯野正晴・茂木正人・長岩理央・宮崎唯史・栗田嘉宥・河野博. 相模湾中央部における表層と亜表層の仔稚魚相. *La mer*, 2006, 44, 119-129.
- 23) 山本圭吾. 大阪湾における浮遊期仔魚の季節的分布. 大阪府立水産試験場研究報告, 2003, 14, 1-9.
- 24) 草加耕司・亀井良則・小見山秀樹. 播磨灘北西部における魚卵・仔稚魚の出現状況. 岡山県農林水産総合センター水産研究所報告, 2013, 28, 5-17.
- 25) 小見山秀樹・草加耕司・亀井良則. 備讃瀬戸北西部における魚卵・仔稚魚の出現状況. 岡山県農林水産総合センター水産研究所報告, 2015, 30, 1-12.
- 26) 森慶一郎. 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, 1995, 7, 277-388.
- 27) Neira, E. J., I. C. Potter and J. S. Bradley. Seasonal and spatial changes in the larval fish fauna within a large temperate Australian estuary. *Marine Biology*, 1992, 112, 1-16.
- 28) Gray C. A. and A. G. Miskiewicz. Larval fish assemblages in South-east Australian coastal waters: Seasonal and spatial structure. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 2000, 50, 549-570.
- 29) Franco-Gordo C., E. Godinez-Dominguez and E. Suarez-Morales. Larval fish assemblages in waters off the central Pacific coast of Mexico. *Journal of Plankton Research*, 2002, 24 (8), 775-784.
- 30) Ramos S., R. K. Cowen, P. Re and A. A. Bernaldo. Temporal and spatial distributions of larval fish assemblages in the Lima estuary (Portugal). *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 2006, 66, 303-314.
- 31) 河野博. 東京湾の魚類. 平凡社, 2011, 374 pp.
- 32) 那須賢二・甲原道子・渋川浩一・河野博. 東京湾湾奥部京浜島の干潟に出現する魚類. 東京水産大学研究報告, 1996, 82, 125-133.
- 33) 加納光樹・横尾俊博. 第4章 東京湾の魚のおもしろ生活史 10 魚類多様性の世界を垣間見る. 河野博 (監修) 東京湾魚の自然誌, 平凡社, 東京, 2006, 199-206.
- 34) Nakaimuki A., D. E. Angmalisang, K. Maruyama, H. Kohno. Occurrence patterns and ontogenetic intervals based on osteological and morphometric characters of larval and juvenile gluttonous goby (*Chaenogobius gulosus*) in Furuhashi Park, innermost Tokyo Bay, central Japan. *La mer*, 59, 113-129.
- 35) 松下克己・能勢幸雄. 浜名湖におけるコノシロの産卵生態について. 日本水産学会誌, 1974, 40(1), 35-42.

- 36) 河野博・今井仁. 第4章 東京湾の魚のおもしろ生活史 1 江戸前ずしの代表. 河野博(監修)東京湾魚の自然誌, 平凡社, 東京, 2006, 132-140.
- 37) 大田区. 平成30年度 平和島運河環境調査報告書, 大田区都市基盤整備部. 2019.
- 38) 長岩理央・長岩友佳子. 第4章 東京湾の魚のおもしろ生活史 2 湾口部で最も多い魚. 河野博(監修)東京湾魚の自然誌, 平凡社, 東京, 2006, 141-147.

## 東京湾内湾の表層域における仔稚魚相 —コノシロとカタクチイワシの産卵の可能性—

丸山啓太<sup>\*1,2</sup>・森 竜也<sup>\*3,4</sup>・中島俊平<sup>\*3,5</sup>・片野俊也<sup>\*1</sup>・河野 博<sup>\*1,6</sup>

- \*1 東京海洋大学学術研究院海洋環境科学部門
- \*2 山口大学大学院創成科学研究科
- \*3 東京海洋大学海洋科学部
- \*4 栃木県那須農業振興事務所
- \*5 株式会社横浜八景島
- \*6 公益財団法人長尾自然環境財団

東京湾内湾の沿岸域では、30年間近く続けられてきた調査より、仔稚魚相やその変遷が明らかにされてきた。一方、内湾の表層域の仔稚魚相は未解明な部分が多い。そこで本研究では、東京湾内湾の表層域の仔稚魚相を把握するとともに、その変遷を明らかにした。さらにコノシロとカタクチイワシについては、東京湾内湾における産卵について検討した。仔稚魚の採集は、2018年6月から12月の偶数月と2019年4月から9月に、稚魚ネット（口径1.3 m、測長4.5 m、目合い0.5 mm）を用い、東京湾内湾の羽田沖と荒川河口の2地点の表層で行った。採集された仔稚魚は、15科18属21種以上8,461個体で、優占種はカタクチイワシ（総個体数のうち40.7%）、コノシロ（33.9%）、サッパ（10.8%）であった。これら3種の優占は、東京湾内で1990年代より確認されており、魚類相の大きな変化は確認されなかった。優占種2種の体長のモードは、カタクチイワシは3.0-3.9 mm、コノシロも3.0-3.9 mmであり、孵化後間もない仔魚のほか、卵も多く採集された。以上の結果と内湾沿岸域における成魚の出現記録から、カタクチイワシやコノシロは、主に東京湾の外湾で産卵していると考えられていたが、内湾でも産卵している可能性が示唆された。

**キーワード:** 東京湾、仔稚魚相、コノシロ、カタクチイワシ、産卵