

葛西人工渚西浜（東京湾湾奥部）の魚類相

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***

Ichthyofauna of artificial tideland in Kasai Marine Park, Tokyo Bay

Yuu KUWABARA*, Nana TSUCHIDA*, Takashi MOTOYAMA*, Hiroshi KOHNO**†,
Kouki KANOU**, Yuushi SHIMADA* and Ryousuke MIMORI***

Abstract : A total of 26,814 fish specimens were collected by monthly seine-net (mesh size 0.8mm) samplings at Kasai artificial tideland in the inner Tokyo Bay from September 2000 to August 2001. These fishes represented 31 species (including Gobiidae spp. counted as one species) of 17 families and were recognized as developmental stages of larvae, juveniles or young. The major fish species were three gobiid species, *Gymnogobius macrognathos*, *G. castaneus* and *Acanthogobius flavimanus*, and ayu, *Plecoglossus altivelis altivelis*, occupying 40.3%, 8.2%, 18.8% and 9.1%, respectively, of the total number of individuals. The number of fish species categorized as "transient", in which some developmental stages occurred, was 22, contributing 99.7% of the total number of individuals, and the diversity of fish community expressed as Shannon-Wiener's diversity index was 0.81, secondly high among 13 tidelands in the inner Tokyo Bay.

These results suggest that the Kasai artificial tideland would be rich in fish assemblage and functions as a nursery ground for fishes.

Keywords : Tokyo Bay, artificial tideland, fish fauna, larvae, juveniles

1. はじめに

東京湾の内湾部（富津と観音崎を結ぶ線よりも北の海域）は、かつては干潟や浅瀬が広がり、豊かな生態系が構成されている地域であった。しかし、1970年代頃までには埋め立てや浚渫によって自然の干潟や浅瀬の多くは

失われてしまい、それらを生活の基盤として利用していた魚類は少なからず影響を受けてきた可能性がある（例えば、加納ら（2000））。このような状況下において、東京湾の各所では、さまざまな方法によって魚類相の調査が行われ（岩田ら、1979；清水、1990；林ら、1993；那須ら、1996；甲原・河野、1999；加納ら、2000、2002；荒山ら、2002）、各魚種の出現様式については、すでに多くの情報が蓄積されている。

東京湾湾奥部の江戸川と荒川の河口前縁に1975年に造成された葛西人工渚では、東京都環境保全局が1982年から地曳網による調査を東浜で実施しているものの、採集された魚種の総合的な解析は行われていないのが実情である。失われた干潟域の再生計画を進めていく上で、葛西人工渚が魚類の生活の場としてどのような役割を果たしているのかを明らかにすることは、重要な意味を持つと考えられる。

そこで本研究では、2000年9月から2001年8月までの1年間にわたって葛西人工渚の西浜で地曳網による魚類の採集を行い、出現魚種の生活史型や発育段階の特徴に基づき利用様式から、魚類の育成場としての葛西人工渚

*東京水産大学魚類学研究室

〒108-8477 東京都港区港南4-5-7

Laboratory of Ichthyology, Tokyo University of Fisheries, 4-5-7 Konan, Minato-ku, Tokyo 108-8477, Japan

**東京大学大学院農学生命科学研究科農学国際専攻

〒113-8657 東京都文京区弥生1-1-1

Department of Global Agricultural Sciences, Graduate School of Agriculture and Life Sciences, University of Tokyo, 1-1-1 Yayoi, Bunkyo-ku, Tokyo 113-8657, Japan

***東京都葛西臨海水族園

〒134-8587 東京都江戸川区臨海町6-2-3

Tokyo Sea Life Park, 6-2-3 Rinkai-cho, Edogawa-ku, Tokyo 134-8587, Japan

†Corresponding author

西浜の役割について検討した。さらに、東京湾のいくつかの地点との比較から、葛西人工渚西浜の魚類相の特徴についても明らかにした。

2. 材料と方法

採集は東京都江戸川区の葛西人工渚の西浜で行った (Fig. 1)。本調査地点は、江戸川と荒川の河口前縁に人工的に造成された砂泥底の前浜干潟である。

採集期間は2000年9月から2001年8月で、毎月1回の採集を行った。採集に用いたのは小型地曳網 (袖網部の

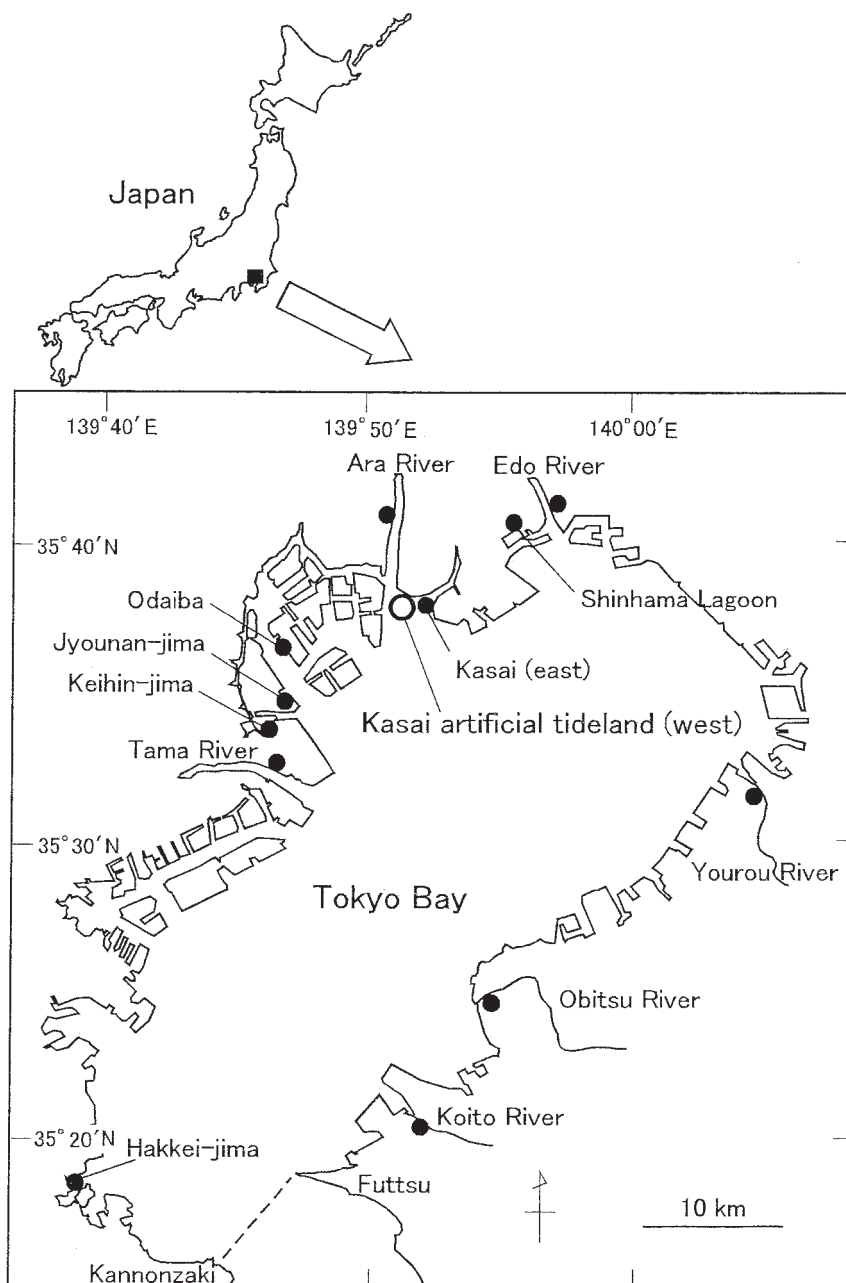


Fig. 1. Map showing the present sampling site at Kasai artificial tideland (open circle) and 12 other tidelands (solid circles) in Tokyo Bay.

長さ4m、深さ1m、目合2mm；胴網部の長さ3.5m、目合0.8mm。KANOU *et al.* (2002)を参照)で、汀線に対してほぼ平行に50m曳網した。曳網後に棒状水銀温度計とアタゴ社製海水濃度屈折計で水温と塩分を計測した。採集物は現場でただちに5%海水ホルマリンで固定し、東京水産大学魚類学研究室に持ち帰った。研究室では採集物から魚類のみを選別し、種の同定、個体数の計数、体長の測定を行った。種の同定は、主に沖山(編)(1988)と中坊(編)(2000)に従った。また、魚種リストの科の配列、標準和名、学名は中坊(編)(2000)に従った。体長の測定方法はLEIS and TRNSKI (1989)に従った。

採集された魚類の発育段階は、加納ら(2000)にしたがいが、以下の4つに区分した：仔魚—鱗条が定数に達していないもの；稚魚—鱗条が定数に達し鱗も出始めているが、体形や模様が成魚と異なるもの；若魚—鱗の分布や模様がほぼ完成し体形も成魚に近いが未成熟のもの；成魚—性的に成熟しているもの。さらに、海水魚、河口魚、両側回遊魚といった生活史型、および発育段階に基づく干潟の利用様式も加納ら(2000)に従った。

月間での種組成の類似度を比較するためにJACCARD (1901)の群集係数を求めた。また、後述する地点間の魚類相の比較では、地点ごとに1年間に採集された各種の個体数データを対数変換($\log_{10}(X+1)$)した後に、Bray-Curtisの類似度指数 PS_2 (例えば、小林(1995))を求めた。類似度に基づくクラスター分析は群平均法で行った。各地点の魚類相の多様度は、Shannon-Wiener関数(例えば、小林(1995))により算出した。比較した地点は、本研究とほぼ同様の手法で行なわれた東京湾の以下の12地点である：葛西人工渚の東浜、お台場、城南島(東京都環境保全局, 2000)；多摩川、荒川、江戸川、養老川、小櫃川、小糸川、新浜湖(加納ら, 2000)；京浜島(那須ら, 1996)；八景島(田辺・林, 1999)。

本研究で用いた標本は、70%エチルアルコール中で保存し、東京水産大学水産資料館の仔稚魚コレクションに以下の番号で登録・保管されている：MTUF-P(L)9693~9729, 9846~9878, 9900~9988。

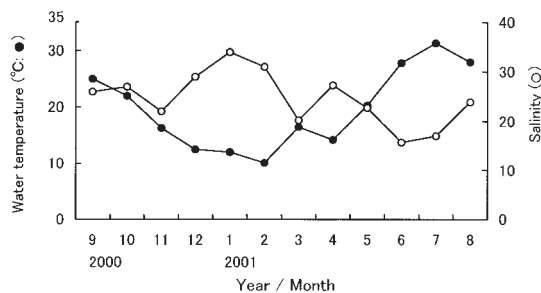


Fig. 2. Monthly changes of water temperature (solid circles) and salinity (open circles) at Kasai artificial tideland, Tokyo Bay.

3. 結果

3.1 水温と塩分

調査地点の水温は、9月から2月にかけて下降し、その後上昇した(Fig. 2)。最高水温は2001年7月の31.2°C、最低水温は2001年2月の10.1°Cであった。一方、塩分はおおむね冬に高く夏に低い傾向がみられ、最高は2000年1月の34、最低は2001年6月の15であった(Fig. 2)。

3.2 種数と個体数、優占種、多様度

本研究で採集された魚類は8目17科31種以上(未同定種もふくむ)で、総個体数は26,814個体であった(Table 1)。

種数は9月から1月にかけて減少し、最少は1月の2種であった(Fig. 3)。2月から7月にかけては多少の変動はあるものの増加し、最多は7月の13種であった。一方、個体数は9月から1月にかけては低い値で推移し、1月の40個体が最少であった(Fig. 3)。3月から5月にかけては増加し、5月の10,457個体が最多となった。

科別の種数はハゼ科が最も多く12種以上で、次いでニシン科とイソギンボ科、フグ科の2種であった(Table 1)。残りの13科では1種だけが出現した。個体数でもハゼ科が最も多く(19,470個体)、全体の72.6%を占めた。次いでニシン科(3,322個体, 12.4%)、アユ科(2,429個体, 9.1%)であった。最も個体数が多かった種はエドハゼで、10,799個体、全体の40.3%を占めた(Table 1)。次いでマハゼ(5,032個体, 18.8%)、アユ(2,429個体, 9.1%)、ピリンゴ(2,190個体, 8.2%)、サッパ(1,994個体, 7.4%)、コノシロ(1,328個体, 5.0%)、スズキ(1,328個体, 5.0%)であった。

多様度は0.81であった。

3.3 出現魚種の季節変化

採集期間のうち、3~5月を春期、6~8月を夏期、9~11月を秋期、12~2月を冬期として、各魚種の出現期間を明らかにした(Table 1)。

春期だけに出現した種は、ウキゴリ、ピリンゴ、ニクハゼ、ヒメハゼの4種であった。春期に最も多く出現し、2期以上にわたって採集された種は、コノシロ、アユ、スズキ、エドハゼ、マハゼ、イシガレイの6種であった。なお、アユとマハゼは6か月以上連続して出現した。

夏期だけに出現した種は、トウゴロウイワシ、ヨウジウオ、チチブ、アベハゼ、アカオビシマハゼ、クサフグ、フグ科不明種の7種であった。夏期に最も多く採集され、2期以上にわたって採集された種は、サッパとヒメハゼの2種であった。

秋期だけに出現した種は、マゴチとシロギスの2種であった。秋期に最も多く採集され、2期以上にわたって採集された種は、ヒイラギであった。

冬期だけに出現した種は、ギンボとイソギンボの2種

Table 1. Fishes collected at Kasai artificial tideland in Tokyo Bay from September 2000 to August 2001

Family and Species	Individual No.	Rank	%	Month	Size range (SL, mm)	Developmental stage	Life style category	Life cycle category
Engraulidae								
<i>Engraulis japonicus</i>	9			3, 5,10-12	12.0- 35.0	L-J	T	M
Clupeidae								
<i>Konosirus punctatus</i>	1328	6	5.0	5-8	4.5- 68.3	L-Y	T	M
<i>Sardinella zunasi</i>	1994	5	7.4	7-11	6.1-104.5	L-Y	T	M
Osmeridae								
<i>Plecoglossus altivelis altivelis</i>	2429	3	9.1	1-4, 11-12	7.0- 87.2	L-Y	T	Am
Mugilidae								
<i>Mugil cephalus cephalus</i>	11			2, 5-6	15.0- 25.0	J-Y	T	M
Atherinidae								
<i>Hypoatherina valencienni</i>	13			7	16.7- 30.1	L-J	T	M
Syngnathidae								
<i>Syngnathus schlegeli</i>	1			6	59.0	Y	P&S	M
Scorpaenidae								
<i>Sebastes inermis</i>	3			2-3	9.3- 21.7	L-J	T	M
Platycephalidae								
<i>Platycephalus</i> sp.	2			11	55.6- 78.6	Y	P&S	M
Percichthyidae								
<i>Lateolabrax japonicus</i>	1328	6	5.0	2-6	12.5-185.5	L-Y	T	M
Sillaginidae								
<i>Sillago japonica</i>	15		0.1	9	13.2- 42.9	J-Y	T	M
Leiognathidae								
<i>Leiognathus nuchalis</i>	111		0.4	5, 7-10	7.1- 56.0	L-Y	T	M
Pholididae								
<i>Pholis nebulosa</i>	28		0.1	1-2	9.7- 28.9	L	P&S	M
Blenniidae								
<i>Omobranchus elegans</i>	12			7, 9-10	8.8- 12.3	L-J	P&S	M
<i>Parablennius yatabei</i>	7			2	7.6- 22.1	L	P&S	M
Gobiidae								
<i>Acanthogobius flavimanus</i>	5032	2	18.8	2-7, 12	8.0- 74.4	L-Y	T	E
<i>A. lactipes</i>	130		0.5	2, 7, 9-11	6.3- 37.5	L-Y	T	E
<i>Eutaeniichthys gilli</i>	18		0.1	3, 6-8	5.0- 22.7	L-J	T	E
<i>Favonigobius gymnauchen</i>	13			3, 5	18.1- 44.4	J-Y	T	E
<i>Gymnogobius castaneus</i>	2190	4	8.2	3-5	6.8- 31.2	L-Y	T	E(M)
<i>G. heptacanthus</i>	21		0.1	5	19.5- 25.7	J-Y	T	E
<i>G. macrognathos</i>	10799	1	40.3	4-7, 11	6.8- 39.0	L-Y	T	E
<i>G. urotaenia</i>	138		0.5	3-5	11.7- 26.2	L-J	T	Am
<i>Mugilogobius abei</i>	305	10	1.1	8	6.4- 12.0	L-J	T	E
<i>Tridentiger obscurus</i>	378	9	1.4	7-8	5.6- 14.5	L-J	T	E
<i>T. trionocephalus</i>	2			6-7	10.4- 11.0	J	P&S	E(M)
Gobiidae spp.	444	8	1.7	5-6, 9-10	3.7- 12.9	L	-	-
Pleuronectidae								
<i>Kareius bicoloratus</i>	34		0.1	2-3	14.4- 43.3	J-Y	T	M
Triacanthidae								
<i>Triacanthus biaculeatus</i>	16		0.1	7-9	6.9- 43.0	L-Y	T	M
Tetraodontidae								
<i>Takifugu niphobles</i>	2			7	10.7- 12.5	J	P&S	M
Tetraodontidae sp.	1			6	8.0	J	P&S	M

Developmental stage (L, larva; J, juvenile; Y, young), life style category (P&S, passersby and strays; T, transient), Life cycle category (Am, amphidromous fishes; E, estuarine fishes; M, marine fishes). Percentages in individuals of each species to total fishes are only given when they exceed 0.1%.

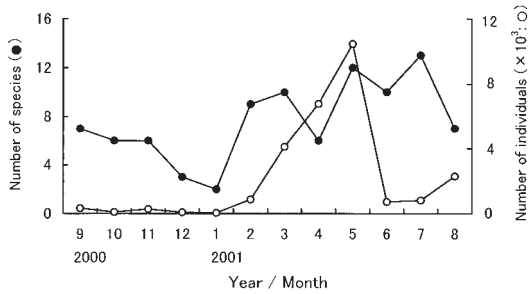


Fig. 3. Monthly changes of species (solid circles) and individual (open circles) numbers of fishes collected at Kasai artificial tideland, Tokyo Bay.

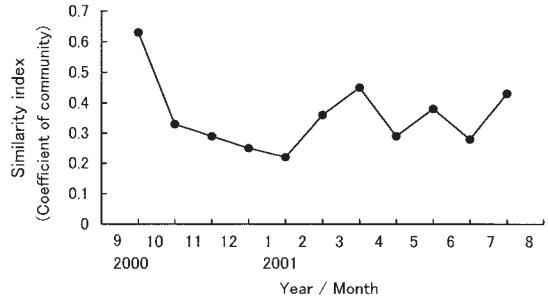


Fig. 4. Similarity index between consecutive months for the species composition of fishes collected at Kasai artificial tideland, Tokyo Bay.

Table 2. Monthly changes of individual numbers and developmental stages in nine dominant species collected at Kasai artificial tideland in Tokyo Bay

Rank	Species	2000				2001							
		Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.
1	<i>Gymnogobius macrognathos</i>	-	-	1, Y	-	-	-	-	1829, LJ	8892, LJ	76, JY	1, JY	-
2	<i>Acanthogobius flavimanus</i>	-	-	-	1, Y	-	1, L	1373, LJ	3606, LJ	47, LJY	3, Y	1, Y	-
3	<i>Plecoglossus altivelis altiveli</i>	-	-	195, L	70, LJ	36, LJ	819, LJY	1284, LJ	25, JY	-	-	-	-
4	<i>Gymnogobius castaneus</i>	-	-	-	-	-	-	568, L	799, LJ	823, LJY	-	-	-
5	<i>Sardinella zunasi</i>	20, JY	6, Y	64, Y	-	-	-	-	-	-	-	13, LJY	1891, LJ
6	<i>Konosirus punctatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	553, L	391, L	312, LJY	72, JY
6	<i>Lateolabrax japonicus</i>	-	-	-	-	-	9, LJ	833, LJY	459, LJY	22, Y	5, Y	-	-
8	<i>Tridentiger obscurus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	377, LJ	1, J
9	<i>Mugilogobius abei</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	305, LJ

Developmental stage (L, larva; J, juvenile; Y, young). -, not collected.

であった。

その他の魚種では2期以上にわたって出現したが、とくに出現のピークは見られなかった。

3.4 連続する月間の種組成の類似度

連続する月間の種組成の類似度で最も高かったのは2000年9-10月の0.63で、その後は徐々に減少し、2001年1-2月に最低(0.22)を記録した(Fig. 4)。2001年2-3月以降は類似度0.28から0.45の間で波状に変化した。平均は0.36だった。

3.5 優占種の発育段階別の出現様式

上位10種の個体数の合計は26,227個体で、全個体数の

97.8%を占めた(Table 1)。以下に、個体数の多い順に、ハゼ科不明種を除く9種の発育段階別の出現様式を記す(Table 2)。

エドハゼでは、仔魚が4月と5月に、稚魚が4月から7月に、若魚が6月と7月、および11月に出現した。とくに、仔稚魚は4月に1,829個体(4月に採集された全個体数の27.0%を占める)、5月に8,892個体(85.0%)と多く出現した。

マハゼでは、仔魚が2月から5月に、稚魚が3月から5月に、若魚が5月から7月、および12月に出現した。とくに、仔稚魚は3月に1,373個体(33.3%)、4月に3,606個体(53.3%)と多く出現した。

アユでは、仔魚が11月から3月に、稚魚が12月から4

月に、若魚が2月と4月に出現した。とくに12月から2月には、個体数は19~71個体と少ないが、月ごとの割合では90.0~96.7%を占めた。また、11月には195個体(72.8%)、3月には1,284個体(31.2%)が出現した。

ビリンゴでは、仔魚が3月から5月に、稚魚が4月と5月に、若魚が5月に出現した。4月には799個体(11.8%)、5月には823個体(7.9%)と多く出現した。

サッパでは、仔魚が7月と8月に、稚魚が7月から9月に、また若魚が7月から11月に出現した。とくに8月は1,891個体(82.5%)と多く出現し、そのほとんどが仔稚魚であった。

コノシロでは、仔魚が5月から7月に、稚魚と若魚が7月と8月に出現した。とくに6月と7月には391個体(55.1%)と312個体(38.8%)が出現した。

スズキでは、仔魚と稚魚が2月から4月に、また若魚が3月から6月に出現した。とくに3月には833個体(20.2%)と多かった。

チチブでは、仔魚が7月に、稚魚が7月と8月に出現した。とくに7月には377個体(46.9%)が出現した。

アベハゼでは、8月に305個体(13.3%)の仔稚魚が出現した。

3.6 出現魚種の生活史型および干潟の利用様式

採集された魚類のうち生活史型が明らかになったのは30種26,370個体であった。

河口魚は10種18,888個体で、生活史型が明らかとなった個体数の71.6%を占めた。河口魚のうち、滞在型は見られなかった。一時滞在型は9種で、個体数では河口魚の99.99%を占めた。このうち、アベハゼとヒモハゼ、チチブでは仔魚と稚魚が、エドハゼ、ビリンゴ、マハゼ、アシシロハゼでは仔魚から若魚が、ニクハゼとヒモハゼでは稚魚と若魚が出現した。通過・偶来型はアカオビシマハゼ1種で、稚魚が出現し、個体数では河口魚の0.01%にすぎなかった。

海水魚は18種4,915個体で、生活史型が明らかとなった個体数の18.6%を占めた。海水魚のうち、一時滞在型は11種で、個体数では海水魚の98.5%を占めた。このうち、カタクチイワシ、トウゴロウイワシ、メバル、ナベカでは仔魚と稚魚が、サッパ、コノシロ、スズキ、ヒイラギ、ギマでは仔魚から若魚が、シロギスとボラでは稚魚と若魚が出現した。通過・偶来型は7種で、個体数では海水魚の1.5%を占めた。このうち、ギンポ、イソギンポでは仔魚が、クサフグ、フグ科不明種では稚魚が、ヨウジウオ、マゴチ、インガレイでは若魚が出現した。

両側回遊魚は、一時滞在型のアユとウキゴリの2種のみが出現し、個体数は2,567個体で、生活史型が明らかとなった個体数の9.8%を占めた。ウキゴリでは仔魚と稚魚が、またアユでは仔魚から若魚が出現した。

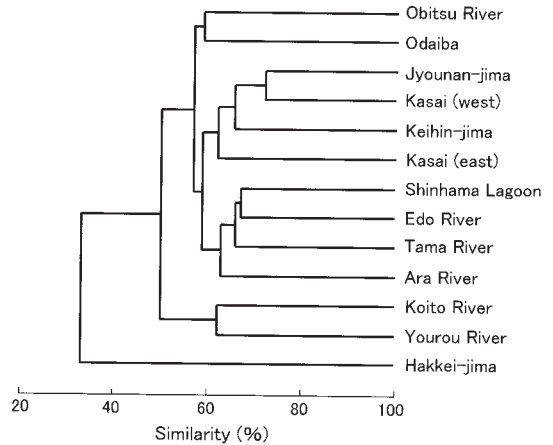


Fig. 5. Dendrogram of 13 tidelands in the inner Tokyo Bay, based on Bray-Curtis similarity index for fish communities.

3.7 東京湾内湾の他地点との比較

本研究をふくむ東京湾内湾13地点のクラスター分析の結果をFig. 5に、また、これらの地点の環境特性や採集結果、多様度、個体数の上位4種をTable 3に示す。

クラスター分析の結果、八景島とその他12地点に大きく二分され、さらに後者は小糸川と養老川のクラスターとその他10地点に大別された。本研究の調査地点である葛西人工渚西浜は後者の10地点に含まれ、その中でも葛西人工渚東浜や京浜島、城南島と一つのクラスターを形成した。

多様度では小櫃川が最も高く0.89で、次いで葛西人工渚西浜、葛西人工渚東浜、京浜島の0.81であった(Table 3)。一方、多様度が最も低いのは小糸川で、0.25であった。

葛西人工渚西浜で採集された上位4種のうち、アユを除くエドハゼとマハゼ、ビリンゴのハゼ科魚類は他の6~12地点で上位4種に数えられた(Table 3)。最も多くの地点で上位4種となったのはマハゼ(13地点)で、次いでビリンゴ(11地点)、エドハゼとボラ(7地点)であった。一方、1地点でしか上位4種に数えられなかったのはアユ(葛西人工渚西浜)とサッパ(葛西人工渚東浜)、コボラおよびトウゴロウイワシ(両種とも八景島)で、ヒモハゼは2地点、ニクハゼは3地点で上位4種となった。

4. 考察

4.1 ハゼ科魚類とアユの優占

本研究の結果、葛西人工渚西浜では、ハゼ科魚類とアユが優占することが明らかになった。

ハゼ科魚類では優占種が月ごとに変化した。すなわち、3月と4月にはマハゼが、5月にはエドハゼが最優占種

Table 3. Comparison of ichthyofauna among the 13 tidelands in Tokyo Bay

	Kasai (west) ^{1)*}	Kasai (east) ^{2)*}	Odaiba ^{3,4)}	Jyounan- jima ²	Obitsu R. ³	Yourou R. ³	Koito R. ³	Ara R. ³	Edo R. ³	Tama R. ³	Shin- hama L. ³	Keihin- jima ⁴	Hakkei- jima ^{5)*}
Environmental conditions													
Location of tideland	a	a	a	a	b	b	b	b	b	b	b	a	a
Mean salinity (SD)	24.7(5.5)	17.6(9.6)	22.0(4.4)	18.9(6.1)	21.0(5.8)	15.4(7.1)	18.3(7.6)	13.6(4.8)	26.5(2.1)	11.3(5.6)	24.3(5.5)	16.3(5.5)	33.8(2.4)
Total no. of individuals	26814	7673	12198	8027	5368	1808	10015	8518	7360	13097	15222	18052	2580
Total no. of species	31	30	23	40	31	14	26	23	32	26	20	35	32
Mean no. of species (SD)	7.5(3.2)	8.3(2.3)	6.3(3.5)	8.5(4.5)	10.7(5.4)	4.0(2.6)	6.2(4.1)	7.8(3.7)	7.1(6.3)	6.9(3.1)	4.9(3.8)	7.4(3.1)	5.9(4.4)
Diversity (H')	0.81	0.81	0.56	0.77	0.89	0.57	0.25	0.45	0.78	0.52	0.40	0.81	0.63
Four dominant species (rank)													
<i>Gymnogobius macrognaθος</i>	(1)	(2)	+	(2)	+	-	-	+	(4)	(1)	(2)	(1)	-
<i>Acanthogobius flavimanus</i>	(2)	(4)	(2)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(2)	(2)	(1)	(3)	(3)
<i>Plecoglossus altivelis altivelis</i>	(3)	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-	-
<i>Gymnogobius castaneus</i>	(4)	(3)	(3)	(3)	(4)	(4)	+	(4)	(1)	(4)	(3)	(2)	-
<i>Sardinella zunasi</i>	+	(1)	-	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+
<i>Mugil cephalus cephalus</i>	+	+	(4)	(4)	+	(2)	(2)	(3)	+	(3)	+	+	+
<i>Lateolabrax japonicus</i>	+	+	+	+	(2)	(3)	(4)	(2)	(3)	+	+	+	+
<i>Favonigobius gymnauchen</i>	+	+	+	+	(3)	+	(3)	+	+	+	+	+	+
<i>Gymnogobius heptacanthus</i>	+	+	(1)	+	+	-	+	-	+	+	+	(4)	(1)
<i>Chelon macrolepis</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	(4)
<i>Hypoaetherina valencienni</i>	+	-	+	+	-	-	-	-	+	-	+	+	(2)

¹⁾Present study, ²⁾Environmental Protection Bureau, Tokyo Metropolitan Government (2000), ³⁾Kanou et al. (2000), ⁴⁾Nasu et al. (1996), ⁵⁾Tanabe and Hayashi (1999).

Location of tideland: a, outside river mouth and/or lagoon; b, (inside) river and/or lagoon. *, artificial tideland. +, < fourth; -, not collected

であった。6月にはハゼ科不明種が多く出現したが、7月にはチブチブが、8月にはアベハゼが、9月にはハゼ科不明種とアシシロハゼが優占種であった。ハゼ科魚類が内湾や河口域で優占することはすでに多くの海域から報告されており、また東京湾の干潟域では一般的な事象であることが知られている (Table 3; 加納ら, 2000)。

一方、アユは冬季の11月から2月にかけての優占種であった。アユが優占種として出現する地点は、東京湾内湾の干潟域では葛西人工渚西浜以外に報告されていない (Table 3)。本種は、東京湾内湾の河口干潟域の調査 (加納ら, 2000) では、全体の0.07%にあたる40個体が採集されているにすぎない。また、多摩川 (河野ら, 1994)、京浜島 (那須ら, 1996)、八景島 (田辺・林, 1999)、城南島やお台場 (東京都環境保全局, 2000) などの他の干潟域の調査でもほとんど採集されていない。

アユの仔魚は、河口域浅所と砂浜海岸砕波帯の両者で多く出現するものの、その優占度は砕波帯において高いことが知られている (藤田, 1998)。ただし、砕波帯によってアユの出現量はかなり異なり、例えば土佐湾 (木下, 1993) や鹿島灘 (須田・五明, 1995) では多いが、山口県の土井ヶ浜 (内田ら, 1998) では少ない。同様の現象は、東京湾外湾の砕波帯間の比較でも確認されている (荒山ら, 2002)。内田ら (1998) は、このようなアユの出現量の相違には、近隣の大きな河川の有無が関連している可能性を示唆した。葛西人工渚は、荒川と江戸川という2つの大規模河川の河口前縁に位置する前浜干潟である。立地条件からすれば波浪が生じる地点だが、沖に潜堤が設置され、流れや波浪による影響の少ない穏やかな海況が保たれている。このような、内湾部の他の干潟域とは異なる環境特性が、本調査地にアユ仔稚魚が集積する理由の一つと考えられる。

なお、東京湾では、自然の前浜干潟が埋め立てによりほとんど失われてしまったという経緯がある。したがって、アユのように前浜干潟を生活史の初期に利用する魚類にとって、葛西人工渚のような人工海浜の果たす役割は大きいものと考えられる。

4.2 成育場としての意義

生活史型が明らかとなった30種のうち、河口魚が10種 (総個体数の71.6%)、海水魚が18種 (18.6%)、両側回遊魚が2種 (9.8%) であった。さらに、河口魚の9種 (河口魚の個体数の99.99%)、海水魚の11種 (海水魚の個体数の98.5%)、両側回遊魚の2種 (両側回遊魚の個体数の100%) が一時滞在型であった。全体では、一時滞在型は22種 (総個体数の99.7%) で、通過・遇来型は8種 (0.3%) である。この結果は、葛西人工渚西浜がいろいろな魚種の一時的な滞在の場を提供していることを示している。これは、東京湾内湾の干潟域は滞在型や一時滞在型魚類の定住の場あるいは一時的な成長の場として利用されている、という加納ら (2000) の指摘を支

持するものである。

荒山ら (2002) は、連続する月間の種組成類似度が東京湾内湾の干潟域 (平均0.42) において東京湾外湾の砕波帯 (平均0.29) よりも高いことから、干潟域は砕波帯よりも長期間の成長の場であることを指摘した。葛西人工渚西浜での連続する月間の種組成類似度は、年間を通して比較的安定した数値を示し (平均0.36)、その点からも本調査地が魚類の一時的な滞在の場あるいは成長の場として機能していることが示唆された。

4.3 地点間の比較

地点間の群集の類似度に基づくクラスター分析の結果、東京湾内湾の干潟域は、葛西人工渚西浜を含む12地点と八景島の2つに大きく分かれた。八景島 (海の公園) は、葛西人工渚と同じく人工的に造成された前浜型の干潟であるが、塩分が平均33.2であり、他の干潟 (11.3-26.5) と比較して高い傾向がみられる (Table 3)。そういった環境特性の違いが魚類相に反映された可能性もある。また、このグルーピングの結果からも、葛西人工渚西浜の魚類相は、東京湾内湾の干潟域における一般的な魚類群集の特徴をもっていることが示された。

葛西人工渚西浜の年平均種数は7.5種、多様度は0.81であった (Table 3)。年平均種数は、東京湾で唯一の自然干潟である小櫃川河口干潟 (10.7種、加納ら (2000)) と比べるとやや低いものの、それでも上位から数えて5位にあたる。また、多様度は小櫃川河口干潟 (0.89) に次ぐ2位であった。この数値から判断する限り、葛西人工渚西浜の魚類相はかなり豊かである。しかし、河口域において魚類の種数や多様度は海に向かうほど増加することも知られており (NEIRA *et al.*, 1992)、葛西人工渚西浜のような前浜干潟と、河口干潟や潟湖干潟のデータを単純に比較することはできない。今後は、環境の異なるさまざまな立地の干潟について、より定量的なデータを収集していくことが望まれる。また、自然状態の干潟の機能的な役割のどの程度を人工海浜が果たしているのか、あるいは人工海浜の環境は普遍的に豊かなのか、といった疑問を解決するためにも、自然干潟と人工海浜の両方において経年的なデータを蓄積していく必要がある。

文献

- 荒山和則・今井 仁・加納光樹・河野 博 (2002) : 東京湾外湾の砕波帯の魚類相. うみ, 40, 59-70.
 藤田真二 (1998) : 砂浜海岸と河口域浅所との比較. 砂浜海岸における仔稚魚の生物学 (千田哲資・木下泉編), 水産学シリーズ116, 恒星社厚生閣, 東京, 42-51.
 林 公義・島村嘉一・長山亜紀良 (1993) : 横浜市沿岸域の魚類相-魚類相および漁獲状況の経年変化-. 横浜の川と海の生物 (第6報), 横浜市環境保全局, 255-335.
 岩田明久・酒井敬一・細谷誠一 (1979) : 横浜市沿岸域

- における環境変化と魚類相. 公害資料 (82), 横浜市公害対策局, 246 pp.
- JACCARD, P. (1901) : Distribution de la flore alpine dans le Bassin des Dransens et dans quelques regions voisines. Bull. Soc. Vaud. Sci. nat., **37**, 241-272.
- 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.
- KANO, K., H. KOHNO, P. TONGNUNUI and H. KUROKURA (2002) : Larvae and juveniles of two engraulid species, *Thryssa setirostris* and *Thryssa hamiltonii*, occurring in the surf zone at Trang, southern Thailand. Ichthyol. Res., **49**, 401-405.
- 木下 泉 (1993) : 砂浜海岸砕波帯に出現するヘダイ亜科仔稚魚の生態学的研究. Bull. Mar. Sci. Fish., Kochi Univ., **13**, 21-99.
- 小林四郎 (1995) : 生物群集の多変量解析. 蒼樹書房, 194 pp.
- 河野 博・渋川浩一・多紀保彦 (1994) : 多摩川下流域の魚類相-I. 河口域. 水生生物調査結果報告書, 東京都大田区環境部環境保全課, 19-45.
- 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.
- LEIS, J. M. and T. TRNSKI (1989) : The larvae of Indo-Pacific shorefishes. New South Wales Univ. Press, Kensington, 371. pp..
- 中坊徹次 (編) (2000) : 日本産魚類検索 全種の同定 第二版. 東海大学出版会, 1474 pp.
- 那須賢二・甲原道子・渋川浩一・河野 博 (1996) : 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, **82**, 125-133.
- NEIRA, F.J., L.C. POTTER and J.S. BRADLEY (1992) : Seasonal and spatial changes in the larval fish fauna within a large temperate Australian estuary. Mar. Biol., **112**, 1-16.
- 沖山宗雄 (編) (1988) : 日本産稚魚図鑑. 東海大学出版会, 1154 pp.
- 清水 誠 (1990) : 東京湾の魚分類(6) 昭和60年代の生物相. 海洋と生物, **68**, 183-189.
- 須田有輔・五明美智男 (1995) : 砂浜海岸砕波帯における魚類稚仔分布と物理環境. 水産工学研究集録, **1**, 39-52.
- 田辺英樹・林 公義 (1999) : 横浜市沿岸域の魚類相調査 (1996年度) 魚類相及び漁獲状況の経年変化. 横浜の川と海の生物第8報海域編, 横浜市環境保全局環境保全資料, (188), 15-58.
- 東京都環境保全局 (2000) : 平成10年度水生生物調査結果報告書. 東京都環境保全局水質保全部, 600 pp.
- 内田 肇・須田有輔・町井紀之 (1998) : 土井ヶ浜海岸の砕波帯に出現する魚類. 水産大学校研究報告, **46**, 163-173.

(2002年8月29日受付,
2003年1月16日受理)