

横浜市平潟湾流域の魚類相と人為的環境改変

工藤孝浩・滝口直之・柵瀬信夫

Fish fauna and artificial environmental alteration of
Hiragata Bay basin, Yokohama City

Takahiro KUDO*, Naoyuki TAKIGUCHI* and Nobuo SAKURAI**

Abstract

Difference on fish's nursery condition between a nature shore and an artificial reclaimed shore located Kanazawa Bay, south part of Yokohama was investigated by Kanagawa Pref. Fish. Res. Inst.¹⁾. Large number of fingerlings was collected near the nature shore. This result is probably attributed by geographical condition of the nature shore. To clarify this result, nursery condition of Hiragata Bay basin near the nature shore was investigated.

Fish collection by cast net and towing net was conducted every month during May 1998 to Nov.2000. A total of 151,960 fish specimens containing 43 families and 92 species were collected under 131 times of sampling, and approximately 119,000 fish specimens (72 species) were collected from Hiragata Bay where located nearby the nature shore. Large number of estuarine fish as well as marine fish fingerlings appeared in this estuary basin. It is implied that the estuary basin is an important region for fish nursery.

Composition species of fish in Hiragata Bay became poor due to waterway closing in 1966. The condition is recovered as the waterway was opened in 1994, which was reported by The Yokohama Environment Preservation Office. This remedy action may be a good example for improving the aquatic environmental condition of closing nature water areas.

はしがき

神奈川県水産総合研究所(以下、県水総研と略す)¹⁾は、1996年から2000年にかけて横浜市南部の金沢湾内に隣接する人工海浜である海の公園と自然海浜である野島海岸において環境と生物の総合的な調査を行い、当該海域に多く出現した若齢期の魚類に注目して両海浜の生物保育機能を検討した。その結果、両海浜の魚類群集に明瞭な差はなかったものの、水産有用種の若齢魚は野島海岸により多く出現し、その要因は人工か自然かという海浜の質の違いよりも汽水域である平潟湾との位置関係など、むしろ地理的な水域配置にあるものと推察された。

海水と淡水が混合する汽水域は生産力が高く、水産有用種が保育場として利用することが知られている(栗原編著²⁾)。そこで本研究では、本県東京湾沿岸にある汽水域の中でも比較的規模が大きな平潟湾を中心に、そこに流入する河川と接続する海域である金沢湾で調査を行い、流域の視点から魚類の分布状況を把握するとともに、大都市近郊の汽水域が魚類の生活上に果たす機能の解

明を目的とした。また平潟湾は高度経済成長期以降大きな人為的環境改変がなされ、その間横浜市環境保全局による数次にわたる詳細な魚類相調査が実施されている(岩田他³⁾、工藤他⁴⁾、林他⁵⁾、林他⁶⁾、工藤・林⁷⁾、田辺・林⁸⁾)。そこで、環境復元研究の観点から、人為的環境改変と魚類相の変遷との関係を考察した。

調査方法

調査地の概要

平潟湾は横浜市南端の金沢区に位置し、かつては東京湾に直接開口していたが、現在は埋め立てにより形成された金沢湾奥のさらに内陸側に位置する。湾には待徒川、宮川、鷹取川、六浦川の4本の小規模都市河川が流入し、野島運河と野島水路で金沢湾と連絡している(Fig.1)。同湾の大部分は干潟であったが、湾岸部の相次ぐ埋め立てと浚渫により干潟は夕照橋周辺と野島水路に残存するのみとなり、それ以外は平均水深3.5mの平坦な海底となっている。現在の水面面積は33haである。

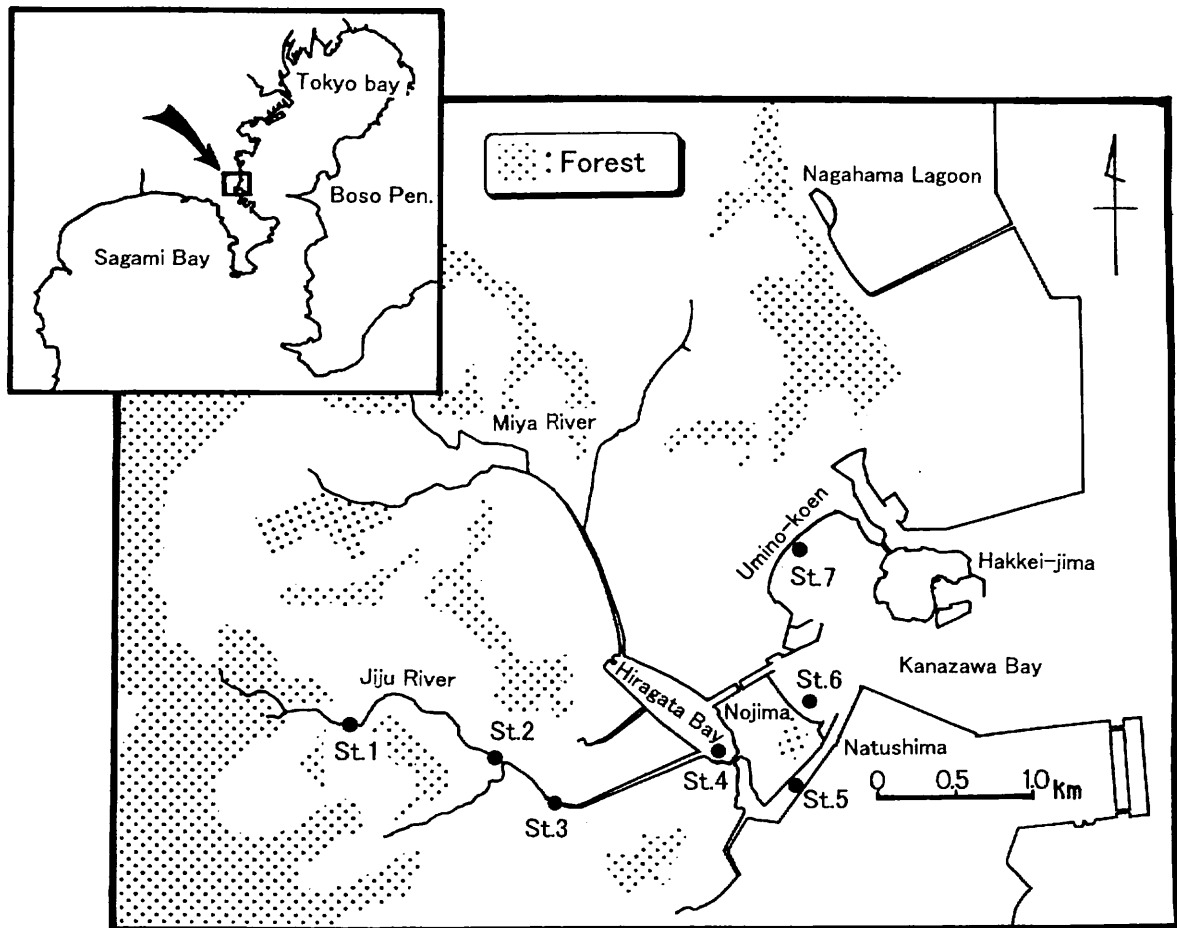


Fig. 1 Map of basin in Hiragata Bay and investigation points
 St.1 Freshwater area; St.2 upper part of estuary area; St.3 lower part of estuary area;
 St.4 Yusho bridge; St.5 Nojima waterway; St.6 Nojima shore; St.7 Umino-koen

図 1 平潟湾周辺の水域配置と調査地点

St.1 淡水域；St.2 干潮域上部；St.3 干潮域下部；St.4 夕照橋；St.5 野島水路；St.6 野島海岸；
 St.7 海の公園

調査地点

流域の4河川中最大の固有水量を有する2級河川侍従川に3地点、平潟湾の残存干潟部に2地点、金沢湾の自然海浜と人工海浜にそれぞれ1地点の合計7地点を調査地点とした。

St.1 淡水域 侍従川の河口から約2.4km溯った地点で、両岸は垂直のコンクリート壁で河道幅は約6m、高水路にはヨシなどの植生がみられる。河床は礫から砂で大部分が平瀬であり、淵はほとんどない。流心の水深は10~50cm。

St.2 感潮域上部 河口から1.4km溯った地点で、干潮時には両岸に小規模な干潟が出現するが、満潮時には両岸の垂直護岸に直接水面が接する。河道幅は約12mで河床は泥分を含む砂、干潮時の流心の水深は20~80cm。

St.3 感潮域下部 河口から1.0km溯った地点で、現在

は埋め立てによって川の形状になっているが、元は平潟湾の一部であった。両岸は垂直護岸、河床は砂泥で一部はヘドロ状であり干潮時にも干出しない。干潮時の流心の水深は30~50cm。なお、ここから平潟湾までの間は水深が深いため魚類の採集に適した地点がない。

St.4 夕照橋 侍従川河口右岸と野島水路の間に出現する平潟湾最大規模の半円形の干潟。縁辺部にはカキ礁が発達して干潟面より隆起しているため、干潟上にラグーン状の浅い水たまりが形成される。

St.5 野島水路 水路のほぼ全長にわたり両岸に幅20~50mの干潟が出現するが、干潟の規模が大きな夏島町側で調査を行った。水路中央部は浚渫によって水深3.5mに掘り下げられ、干潟との間の海底は急斜面になっている。

St.6 野島海岸 東京湾西岸最北にして横浜市唯一の自

然海岸。海岸線延長は約500mで干潮時には幅約100mにわたって干潟が出現するが、流入河川からの土砂の供給が絶たれているため干潟は浸食傾向にある。小規模なアマモとコアマモの群落があり、近年拡大しつつある。

St.7 海の公園 千葉県の上野毛を用いて造成され1980年に竣工した本県唯一の人工海浜。延長約1kmで干潮時には幅120mにわたって干潟が出現する。造成以降海浜の変形がほとんどなく、潮干狩りや海水浴などの多くの利用者で賑わっており、全国的にも優れた人工海浜との評価を受けているが、海藻の一種アオサ *Ulva* sp.の大発生やアサリの過剰採捕など海浜管理上の問題が生じている(工藤^{9, 10)}。

調査方法

上記7地点において、1998年5月から2000年11月の間に大潮の干潮時を中心とした毎月1回の魚類の採集を行った。採集には、主に遊泳力が乏しい仔稚魚の採集を目的としたひき網(袋網:開口部2m,深さ1.5m,目合1mm;袖網:片側4.5mづつ,目合約2mm, Fig. 2)と大型個体を目的とした投網(26節,1800掛)を同時に用いた。ひき網は2人一組で水深1m以浅の潮間帯および潮下帯の砂泥底を徒歩で約50m曳網し、2曳網分を1サンプルとした。ただし、St.1では川幅が狭く流れが速いためひき網が使えず、代わりに手網2本による採集を行った。投網は水深1m以浅の場所で1ないし2名により打網され、延べ10投網を目安に1サンプルとした。採集された魚類は使用漁具ごとに現場で10%ホルマリンにより固定され、後日実験室内で種の同定と個体数の計数、標準体長(SL)と体重の測定を行った。

また、魚類の採集と同時に北原式採水器によって表・底層水を採水し、現場で棒状水銀水温計を用いて水温を観測するとともに水を持ち帰り、後日実験室内にてサリノメーター(鶴見精機社製 Model-3)により塩分を測定した。

調査の概要をTable 1に示した。調査期間や回数は地点ごとに異なり、最も多かったのはSt.5野島水路の1998年5月から2000年11月に至る31回、最も少なかったのはSt.3侍従川感潮域下部の2000年3月から2000年9月までの7回であった。流域全体の総調査回数は131回であった。1地点あたりの調査時間は30~60分で、船外機船を用いて1日に3~6地点を回った。

魚類リストの科の配列および学名と和名は中坊編¹¹⁾に従い、特に仔稚魚の同定は沖山編¹²⁾によった。魚類の生活史型は加納他¹³⁾に従い、次の6つに区分した。なお、各魚種の生活史型への決定は、東京湾内湾とその

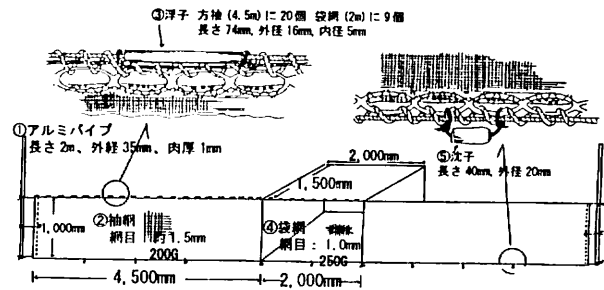


Fig. 2 General arrangement of towing net
図 2 ひき網の概要図

Table 1 Period and times of the investigation, range of water temperture and salinity at surface of basin in Hiragata Bay, 1998-2000

表 1 1998年から2000年の平潟湾流域における調査期間と回数ならびに表層水温と塩分の範囲

Sites	1998	1999	2000	Inv. times	Temp. (°C)	Salinity (psu)
Jiju River						
St.1 Fresh water area		12	1	14	8.2-28.7	0.4-1.0
St.2 upper part of estuary area	6		11	30	9.1-31.4	3.4-22.0
St.3 lower part of estuary area			3, 9	7	11.1-27.5	8.1-18.2
Hiragata Bay						
St.4 Yusho brigde	5, 9, 12		11	29	9.3-30.0	7.5-32.0
St.5 Nojima waterway	5		11	31	8.1-29.6	10.9-31.4
Kanazawa Bay						
St.6 Nojima shore		10, 3	3, 11	11	11.7-27.4	23.0-32.5
St.7 Umino-koen			4, 11	9	14.8-28.3	27.0-31.6
Total investigation Times				131		

流入河川における既往の魚類相研究の知見（岩田ほか⁹⁾、竹内・安田¹⁰⁾、辻¹⁰⁾、加納他¹⁰⁾）によった。

河口魚 (estuarine fishes) : 河口域もしくは河口域と海域の境界で産卵を行い、河口域で全生活史をほぼ完結する種 (仔魚期に海域へ分散することもある)。

海水魚 (marine fishes) : 海域で産卵を行う種であり、基本的には河川淡水域では成長しない。

淡水魚 (freshwater fishes) : 河川淡水域で産卵し、生活史を淡水域で完結する種。

遡河回遊魚 (anadromous fishes) : 産卵のために河川を遡り、淡水域で産卵する種。

降河回遊魚 (catadromous fishes) : 産卵のために河川を降り、海域で産卵する種。

両側回遊魚 (amphidromous fishes) : 産卵を河川淡水域で行い、仔魚は流下して海域で多少成長した後河川へと戻り、河川で成長し成熟する種。

結果および考察

水温と塩分

Table 1 に各調査地点で観測された表層の水温・塩分の最大・最小値を示した。水温と塩分の変動は侍従川と平潟湾でともに激しく、金沢湾では安定していた。特に平潟湾 2 地点の表層塩分は金沢湾と同等の 30 psu 以上から侍従川感潮域と同等の 10 psu まで大きく変動し、潮の干満や降雨の状況に影響されて塩分が変動する汽水域の特性を示した。よって本報では、St.2~5 の侍従川感潮域 2 地点と平潟湾 2 地点を汽水域、金沢湾 2 地点を海域と定義する。

魚類の出現状況

調査期間中に平潟湾流域から、未同定種を含む 43 科 92 種、151,960 個体の魚類が確認された。Table 2 にそれらの出現地点、出現した月と年、標準体長 (SL) の範囲、延べ採集回数、総採集個体数ならびに生活史型を示した。科別の種数はハゼ科 Gobiidae が 22 種と圧倒的に多く、第 2 位以下にはコイ科 Cyprinidae の 7 種、ボラ科 Mugilidae の 5 種、ネズッコ科 Callionymidae の 4 種が続き、残り 39 科は 3 種以下であった。

優占種 流域全体の総採集個体数の上位 10 種は、サッパ *Sardinella zunasi*、ニクハゼ *Chaenogobius heptacanthus*、クロサギ *Gerres oyena*、コノシロ *Konosirus punctatus*、チチブ *Tridentiger obscurus*、ヒイラギ *Leiognathus nuchalis*、トウゴロウイワシ *Hypoathrina valencienni*、アシシロハゼ *Acanthogobius lactipes*、ボラ *Mugil cephalus*、マハゼ *Acanthogobius flavimanus* の順で、総個体数の 93.9% を占めた。これらの多くは仔稚魚のパッチがひき網に大量入網したもので、特にサッパ、コノシロ、クロサギは調査 1 回で 10,000 個体を超える採集があった。

採集重量の上位 10 種をみると、ボラ、チチブ、マハゼ、スズキ *Lateolabrax japonicus*、クサフグ *Takifugu niphobles*、アシシロハゼ、ニクハゼ、セスジボラ *Chelon*

affinis、ヒメハゼ *Favonigobius gymnauchen*、トウゴロウイワシの順となり、総採集重量の 82.0% を占めた。個体重量が大きなボラやスズキが上位を占め、個体数に比較して上位 10 種への集中度はやや低かった。

採集回数が多きもの上位 10 種は、チチブ、アシシロハゼ、ボラ、ニクハゼ、マハゼ、スジハゼ *Acentrogobius pflaumii*、ヒメハゼ、スズキ、ピリング *Chaenogobius castaneus*、クロサギの順となった。第 1 位のチチブは汽水域を中心に淡水域から海域まで多様な環境下に出現し、総調査回数の 79% にあたる 104 回も採集された。

以上が平潟湾流域における優占種と考えられるが、特にボラ、チチブ、マハゼ、アシシロハゼ、ニクハゼは採集個体数、採集重量、採集回数の全てで上位 10 種に入り、出現時期もマハゼを除き毎年かつ周年におよんでいることから平潟湾流域を代表する種といえる。

出現種的生活史型と分布 遡河回遊魚を除く次の 5 生活史型の魚が出現した (Table 2, 3)。淡水魚は 9 種 79 個体で、全個体数の 0.1% 未満であった。種数・個体数とも 70% 以上が淡水域に集中し、わずかに感潮域にも分布した。降河回遊魚はウナギ *Anguilla japonica* とオオクチユゴイ *Kuhlia rupestris* が 1 個体ずつ侍従川で採集されたのみ。オオクチユゴイは東京湾沿岸および流入河川から初記録となり、別に詳細な報告を行った (工藤・瀬能¹⁰⁾)。両側回遊魚はアユ *Plecoglossus altivelis* とウキゴリ *Chaenogobius urotaenia* の 2 種で、ともに成魚は淡水域のみに分布したがアユ仔稚魚が平潟湾と金沢湾の全地点に、ウキゴリ稚幼魚が感潮域上部と平潟湾 2 地点に分布した。採集数は 602 個体で、全個体数の 0.4% であった。河口魚は 16 種 34,335 個体で、全体の 22.3% を占めた。種数は平潟湾、侍従川、金沢湾の順に多く、採集数の 70% 以上が平潟湾に集中したが、河川と海域にも広く分布した。海水魚は 60 種 116,893 個体で、うちサッパの仔稚魚が 77,037 個体、65.9% を占めた。海水魚は全採集個体の 76.9% を占めたが、種数・個体数とも平潟湾が最も多く、特に St.4 夕照橋に 65.5% の個体が集中した。河川への分布は河口魚に比べ種数・個体数とも少なかった。

全地点から出現した種はスズキ、ボラ、マハゼ、アシシロハゼ、チチブ、クサフグの 6 種であった。St.1 を除く 6 地点に出現した種はコノシロ、トウゴロウイワシ、コトヒキ *Terapon jarbua*、クロダイ *Acanthopagrus schlegeli*、ニクハゼ、スジハゼで、これらは海域と汽水域に広く分布するものの淡水域には進入しない種とみなせた。逆に、淡水域から汽水域にかけては分布するが海域には出現しないセスジボラとピリングのような分布パターンもあった。これら広域に分布する種は全て河口魚と海水魚だった。

淡水域に出現が限られたものはウナギ、ドジョウ *Misgurnus anguillicaudatus*、メダカ *Oryzias latipes* とコイ科 4 種、逆に海域に出現が限られた種はアゴハゼ *Chasmichthys dolichognathus* のみだった。これらを除く 84 種が St.2~5 の汽水域に出現し、中でも平潟湾には

Table 2 List of fishes collected from Hiragata Bay basin, with monthly and annual occurrence, standerd length(mm), collected times and collected individuals, open circles indicate obserbed

表 2 魚類の平潟湾流域における出現地点、出現月、体長範囲(mm)、採集回数、採集個体数 なお、白丸は目視による確認を示す

Family	Species	Jiju River			Hiragata Bay		Kanazawa Bay		Occurrence month	Occ.year			Size range (SL,mm)	Col. times	Col. inds.	Life cycle category
		St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7		1998	1999	2000				
Dasyatidae アカエイ科	<i>Dasyatis akajei</i> アカエイ					●	○		8,9		●	●	123-129	2	2	M
Anguillidae ウナギ科	<i>Anguilla japonica</i> ウナギ	●							9	○	●	●	500	1	1	C
Clupeidae ニシン科	<i>Sardinella zunasi</i> サツバ				●	●	●	●	7-10		●	●	7-71	8	77,037	M
	<i>Konosirus punctatus</i> コノシロ		●	●	●	●	●	●	5,6-8	●	●	●	8-69	19	8,839	M
Engraulidae カタクチイワシ科	<i>Engraulis japonicus</i> カタクチイワシ					●	●	●	8,10		●	●	24-29	3	6	M
Cyprinidae コイ科	<i>Cyprinus carpio</i> コイ	●	○	○					1-12	○	●	○	300-600	1	3	F
	<i>Carassius auratus langsdorffii</i> ギンブナ	●							1-11		●	●	122-226	9	11	F
	<i>C. sp.</i> キンギョ	●							2,3,12		●		99-179	3	3	F
	<i>Phoxinus lagowskii steindachneri</i> アブラハヤ	●							8-10		●		89-97	3	3	F
	<i>Tribolodon hakonensis</i> ウグイ		●	●					9,11		●	●	66-109	5	6	F
	<i>Pseudorasbora parva</i> モツゴ	●							1,8,10		●		49-75	3	6	F
	<i>Henibarbus barbus</i> ニゴイ		●						10			●	23	1	1	F
Cobitidae ドジョウ科	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i> ドジョウ	●							3		●		91-138	1	2	F
Plotosidae ゴンズイ科	<i>Plotosus lineatus</i> ゴンズイ				●				8		●		40	1	1	M
Plecoglossidae アユ科	<i>Plecoglossus altivelis</i> アユ	●			●	●	●	●	3,10,11		●	●	8-139	7	480	Am
Salangidae シラウオ科	<i>Salangichthys ishikawae</i> イシカワシラウオ				●	●	●	●	6		●	●	27-29	1	5	M
Atherinidae トウゴロウイワシ科	<i>Hypoatherina valenciennei</i> トウゴロウイワシ		●	○	●	●	●	●	5-10		●	●	5-108	25	3,676	M
Adrianichthyidae メダカ科	<i>Oryzias latipes</i> メダカ	●							1-12	●	●	●	14-30	11	46	F
Syngnathidae ヨウジウオ科	<i>Syngnathus schlegelii</i> ヨウジウオ					●	●	●	6,8,10	●	●	●	66-141	5	7	M
Scorpaenidae フサカサゴ科	<i>Sebastes inermis</i> メバル				●	●	●	●	3-11		●	●	20-94	11	42	M
Tetrarogidae ハオコゼ科	<i>Hypodytes rubripinnis</i> ハオコゼ						●	●	7,8		●	●	17-44	3	3	M
Triglidae ホウボウ科	<i>Chelidonichthys spinosus</i> ホウボウ					●	●	●	5		●	●	44	1	1	M
Platycephalidae コチ科	<i>Platycephalus sp.2</i> マゴチ				●	●	●	●	3-12	●	●	●	7-224	17	44	M
	<i>Cociella crocodila</i> イネゴチ					●	●	●	6		●	●	107	1	1	M
Hexagrammidae アイナメ科	<i>Hexagrammos otakii</i> アイナメ					●	●	●	2-4		●	●	27-63	5	7	M
Cottidae カジカ科	<i>Pseudoblennius cottoides</i> アサヒアナハゼ				●	●	●	●	3-5,7,10		●	●	14-80	12	77	M
	<i>Pseudoblennius percoides</i> アナハゼ					●	●	●	4		●	●	42-47	1	2	M
Percichthyidae スズキ科	<i>Lateolabrax japonicus</i> スズキ	●	●	●	●	●	●	●	1-12		●	●	14-610	40	184	M
Terapontidae シマイサキ科	<i>Terapon jarbua</i> コトヒキ			○	●	●	●	●	7-11	●	●	●	10-90	21	204	M
	<i>Rhyncopelates oxyrhynchus</i> シマイサキ		●	●	●	●	●	●	4-10	●	●	●	7-113	19	100	M
Kuhliidae ユゴイ科	<i>Kuhlia rupestris</i> オオクチュユゴイ		●						10		●	●	23	1	1	C
Sillaginidae キス科	<i>Sillago japonica</i> シロギス				●	●	●	●	5-11		●	●	7-142	26	1,596	M
Carangidae アジ科	<i>Scomberoides lysan</i> イケカツオ				●				9	●	●	●	45-95	3	6	M
	<i>Caranx sexfasciatus</i> ギンガメアジ		●						11		●	●	73-83	1	2	M
Leiognathidae ヒイラギ科	<i>Leiognathus nuchalis</i> ヒイラギ				●	●	●	●	8,9		●	●	6-32	5	7,486	M
Gerreidae クロサギ科	<i>Gerres oyena</i> クロサギ		●		●	●	●	●	7-12	●	●	●	5-67	30	13,381	M
Sparidae タイ科	<i>Acanthopagrus latus</i> キチヌ				●	●	●	●	7,8	●	●	●	86-104	2	2	M
	<i>A. schlegelii</i> クロダイ		●	●	●	●	●	●	5-10		●	●	4-162	29	171	M
Mullidae ヒメジ科	<i>Upeneus tragula</i> ヨメヒメジ				●	●	●	●	9	●		●	73-83	2	4	M
	<i>U. bensasi</i> ヒメジ					●	●	●	8		●	●	38-42	1	4	M
Girellidae メジナ科	<i>Girella punctata</i> メジナ				●	●	●	●	5,6		●	●	14-28	5	5	M
Oplegnathidae イシダイ科	<i>Oplegnathus fasciatus</i> イシダイ					●	●	●	8,9		●	●	9-78	3	45	M
Embiotocidae ウミタナゴ科	<i>Ditrema biride</i> アオタナゴ				●	●	●	●	11		●	●	97-108	1	3	M
	<i>D. temminckii</i> ウミタナゴ				●	●	●	●	5-10	●	●	●	36-138	14	42	M

Table 2 Continued
表 2 続き

Family	Species	Jiju River			Hiragata Bay		Kanazawa Bay		Occurrence month	Occ.year			Size range (SL,mm)	Col. times	Col. inds.	Life cycle category
		St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7		1998	1999	2000				
Mugilidae ボラ科	<i>Mugil cephalus</i> ボラ	●	●	●	●	●	●	○	1-12	●	●	●	20-284	80	2,804	M
	<i>Chelon affinis</i> セスジボラ	●	●	○	●	●	●	●	1-12	●	●	●	12-228	24	366	M
	<i>C. hamematocheilus</i> メナダ				●	●	●	●	7,9	●	●	●	47-91	2	2	M
	<i>C. macrolepis</i> コボラ				●	●	●	●	8,9,11		●	●	15-62	3	6	M
	<i>C. sp.</i> メナダ属の1種					●	●	●	7		●	●	17	1	1	M
Stichaeidae タウエガジ科	<i>Dictyosoma burgeri</i> ダイナンギンボ						●	●	3,6		●	●	18-64	2	4	M
Pholididae ニシキギンボ科	<i>Pholis nebulosa</i> ギンボ				●	●	●	●	2,3		●	●	17-51	8	56	M
	<i>P. crassispina</i> タケギンボ						●	●	3,10		●	●	18-90	2	2	M
Blenniidae イソギンボ科	<i>Parablennius yatabei</i> イソギンボ				●				4		●	●	49	1	1	M
	<i>Omobranchus fasciolatoceps</i> トサカギンボ			●					8		●	●	10	1	1	E(M)
	<i>Petrosirtes breviceps</i> ニジギンボ				●		●	●	8,10		●	●	9-43	5	166	M
Callionymidae ネズボ科	<i>Repomucenus valenciennei</i> ハタタテヌメリ				●	●	●	●	5,7,8,10,11	●	●	●	45-77	6	9	M
	<i>R. richardsonii</i> ネズミゴチ				●	●	●	●	1,6-10	●	●	●	30-98	7	8	M
	<i>R. beniteguri</i> トビスメリ				●	●	●	●	1,4-8		●	●	14-126	11	20	M
	<i>R. sp.</i> ネズボ属の1種				●	●	●	●	6,9		●	●	8-16	2	2	M
	<i>R. sp.</i> ネズボ属の1種				●	●	●	●	3,5,8,11,12		●	●	8-36	8	9	E
Gobiidae ハゼ科	<i>Luciogobius guttatus</i> ミミズハゼ				●	●	●	●	2,4,5		●	●	8-45	6	18	E
	<i>L. sp.</i> ミミズハゼ属の1種				●	●	●	●	5		●	●	6-11	3	7	E
	<i>Chasmichthys dolichognathus</i> アゴハゼ				●	●	●	●	4		●	●	35	1	1	M
	<i>C. sp.</i> アゴハゼ属の1種				●	●	●	●	4-6		●	●	5-14	5	29	M
	<i>Chaenogobius urotaenia</i> ウキゴリ	●	●		●	●	●	●	1-12		●	●	6-89	18	122	Am
	<i>C. uchidai</i> チクゼンハゼ				●	●	●	●	3,5		●	●	13-28	2	2	E
	<i>C. heptacanthus</i> ニクハゼ				●	●	●	●	1-12		●	●	7-50	63	16,183	E(M)
	<i>C. castaneus</i> ビリンゴ	●	●	●	●	●	●	●	2-12	●	●	●	6-47	32	697	E
	<i>Glossogobius olivaceus</i> ウロハゼ		●	●	●	●	●	●	4-11		●	●	24-90	13	41	E
	<i>Amblychaeturichthys hexanema</i> アカハゼ				●	●	●	●	6		●	●	6-11	2	15	M
	<i>Pterogobius zacalles</i> リュウグウハゼ				●	●	●	●	6		●	●	86	1	1	M
	<i>Acanthogobius flavimanus</i> マハゼ	●	●	●	●	●	●	●	3-11	●	●	●	6-165	61	2,561	E
	<i>A. lactipes</i> アシシロハゼ	●	●	●	●	●	●	●	1-12	●	●	●	7-66	84	2,927	E
	<i>Pseudogobius masago</i> マサゴハゼ		●		●	●	●	●	3,7-9	●	●	●	6-25	5	21	E
	<i>Favonigobius gymnauchen</i> ヒメハゼ			●	●	●	●	●	1-12	●	●	●	4-82	57	951	E(M)
	<i>Acentrogobius pflaumii</i> スジハゼ		●	●	●	●	●	●	1-12	●	●	●	4-61	59	1,158	E(M)
	<i>Mugilogobius abei</i> アベハゼ	●	●	●	●	●	●	●	3-10	●	●	●	8-37	25	84	E
	<i>Tridentiger trigonocephalus</i> アカオビシマハゼ		●	○	●	●	●	●	3-12	●	●	●	14-56	15	43	E(M)
	<i>T. obscurus</i> チテブ	●	●	●	●	●	●	●	1-12	●	●	●	4-84	104	7,822	E
	<i>T. sp.</i> チテブ属の一種		●		●	●	●	●	7-9		●	●	5-11	5	1,773	E
Gobiidae Gen. sp. ハゼ科の一種				●	●	●	●	6,8,9		●	●	5-11	4	17	E	
Sphyraenidae カマス科	<i>Sphyraena pinguis</i> アカカマス				●	●	●	●	10		●	●	90-92	1	2	M
Paralichthyidae ヒラメ科	<i>Paralichthys olivaceus</i> ヒラメ				●	●	●	●	5-8		●	●	13-83	8	108	M
Pleuronectidae カレイ科	<i>Kareius bicoloratus</i> イシガレイ			●	●	●	●	●	3-6		●	●	13-88	10	40	M
	<i>Pleuronectes yokohamae</i> マコガレイ				●	●	●	●	3-5,7		●	●	16-112	8	15	M
Triacanthidae ギマ科	<i>Triacanthus biaculeatus</i> ギマ				●	●	●	●	8,9	●	●	●	5-55	7	14	M
Monacanthidae カワハギ科	<i>Rudarius ercodes</i> アミハギ				●	●	●	●	5,7-11		●	●	3-41	16	119	M
	<i>Stephanolepis cirrifer</i> カワハギ				●	●	●	●	6,8,9	●	●	●	9-38	5	24	M
Tetraodontidae フグ科	<i>Takifugu pardalis</i> ヒガンフグ				●	●	●	●	6,7		●	●	20-47	2	4	M
	<i>Takifugu niphobles</i> クサフグ	●	●	●	●	●	●	●	4-12	●	●	●	7-127	28	149	M
	<i>Takifugu sp.</i> マフグ属の1種				●	●	●	●	8		●	●	3-13	2	5	M
Unidentified	Unidentified				●	●	●	●	8		●	●	9-11	2	2	E

Life cycle category (F:freshwater fishes; C:catadromous fishes; Am:amphidromous fishes; E:estuarine fishes; M:marine fishes)

Table 3 Number of species and individuals, and percentage contribution of each life cycle category and each sites collected from Hiragata Bay basin

表 3 平潟湾流域の各地点で採集された魚類の生活史型ごとの種数・個体数とその割合

	Freshwater fishes		Andromous fishes		Catadromous fishes		Amphidromous fishes		Estuarine fishes		Marine fishes	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Number of species												
Jiju River												
St.1 Fresh water area	7	70.0	0	0.0	1	50.0	2	22.2	5	7.4	4	2.4
St.2 upper part of estuary area	2	20.0	0	0.0	1	50.0	1	11.1	11	16.2	11	6.5
St.3 lower part of estuary area	1	10.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	10	14.7	7	4.2
Hiragata Bay												
St.4 Yusho brigde	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	22.2	15	22.1	36	21.4
St.5 Nojima waterway	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2	22.2	15	22.1	48	28.6
Kanazawa Bay												
St.6 Nojima shore	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	11.1	6	8.8	41	24.4
St.7 Umino-koen	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	11.1	6	8.8	21	12.5
Number of individuals												
Jiju River												
St.1 Fresh water area	72	91.1	0	0.0	1	0.0	91	15.1	478	1.4	5	0.0
St.2 upper part of estuary area	6	7.6	0	0.0	1	0.0	4	0.7	1780	5.2	1914	1.6
St.3 lower part of estuary area	1	1.3	0	0.0	0	0.0	0	0.0	520	1.5	116	0.1
Hiragata Bay												
St.4 Yusho brigde	0	0.0	0	0.0	0	0.0	28	4.7	10657	31.0	76574	65.5
St.5 Nojima waterway	0	0.0	0	0.0	0	0.0	349	58.0	13696	39.9	17722	15.2
Kanazawa Bay												
St.6 Nojima shore	0	0.0	0	0.0	0	0.0	119	19.9	7056	20.6	6926	5.9
St.7 Umino-koen	0	0.0	0	0.0	0	0.0	11	1.8	148	0.4	13636	11.7

全体の78%を占める72種が出現した。汽水域にはホウボウ *Chelidonichthys spinosus* やリュウグウハゼ *Pterogobius zacalles* など沿岸浅所では稀な海水魚が出現した一方、淡水魚のウグイ *Tribolodon hakonensis* やニゴイ *Henibarbus barbuis* も出現し、県水総研による5年間の金沢湾調査で記録された86種¹⁾に含まれていない種が多く記録された。たとえば、イシカワシラウオ *Salangichthys ishikawae*, オオクチュゴイ、イケカツオ *Scomberoides lysan*, ギンガメアジ *Caranx sexfasciatus*, キチヌ *Acanthopagrus latus*, メナダ *Chelon hamematocheilus*, コボラ *C. macrolepis*, トサカギンボ *Omobranchus fasciolatoceps*, ウロハゼ *Glossogobius olivaceus*, マサゴハゼ *Pseudogobius masago* の10種は、横浜市沿岸域や流入河川における過去の魚類相調査で未記録もしくは稀である(岩田³⁾, 工藤⁴⁾, 酒井⁷⁾, 林他⁵⁾, 林他⁶⁾, 工藤・林⁷⁾, 田辺・林⁸⁾, 工藤⁹⁾, 樋口・水尾¹⁰⁾, 東京都環境局環境評価部¹¹⁾)。

魚類の分布量

調査地点ごとの分布量の違いとその季節変動を把握するために、調査1回あたりの採集個体数をFig.3に、採集重量をFig.4に示した。ある月について複数年分の試料がある場合は平均値を用いた。

採集数 調査1回あたり採集数は平潟湾のSt.4, 5が第1位, 2位で、ともに5月に1,000個体, 8月には10,000個体を超えた。これらに次いだのは金沢湾のSt.6, 7で、St.6では6, 8月に6,000個体を、St.7では8月に10,000個体を超える採集があった(Fig.3)。侍従川3地点の採集数は少ないが、中ではSt.2が最も多く、St.1が

これに次ぎ、St.3が最も少なかった。しかし侍従川と金沢湾の採集数は、金沢湾で集中的な採集があった6, 8月を除くとほぼ同水準で、平潟湾の採集数の多さが際立っていた。

平潟湾の5, 8月と金沢湾の6, 8月にみられた極めて多くの採集数は、それぞれ数種の仔稚魚の出現によるものだった。集中的な出現があった種は次のとおり。St.4: 5月のコノシロ約2,500個体, 8月のサツパ約22,000個体, チチブ約820個体。St.5: 5月のニクハゼ約870個体, 8月のクロサギ約4,100個体, チチブ約1,600個体, トウゴロウイワシ約780個体。St.6: 6月のニクハゼ約6,600個体, 8月のヒイラギ約5,100個体。St.7: 8月のサツパ約10,800個体, ヒイラギ約2,400個体。

汽水域と海域には春夏季に多様な仔稚魚が入れ替わり多数現れ、その結果St.1を除いた6地点の採集数に、春夏季に多く冬季に少ない明瞭な季節変動として現れた。従ってSt.3, 6, 7では冬季に調査が実施されていないが、冬季の採集数は激減することから欠測の影響は軽微と思われる。

採集重量 調査1回あたりの採集重量では、採集数でみられたような平潟湾, 金沢湾, 侍従川の3水域間における明瞭な序列と水準の違いは現れず、季節変動の傾向も調査地点間で異なった(Fig.4)。すなわち、St.4, 5, 6で春季から秋季に高い採集量が持続した一方、ほぼ同じ変動傾向のSt.3とSt.7の採集量は少なかった。またSt.1, 2では、St.4, 5と同様の高い採集量を示したが季節変動の傾向が異なった。すなわちSt.2が夏季に特徴的な大きな低下を示す一方、St.1でははっきりした変動傾向がなかった。また、St.4~6で類似した変動傾向がみられた

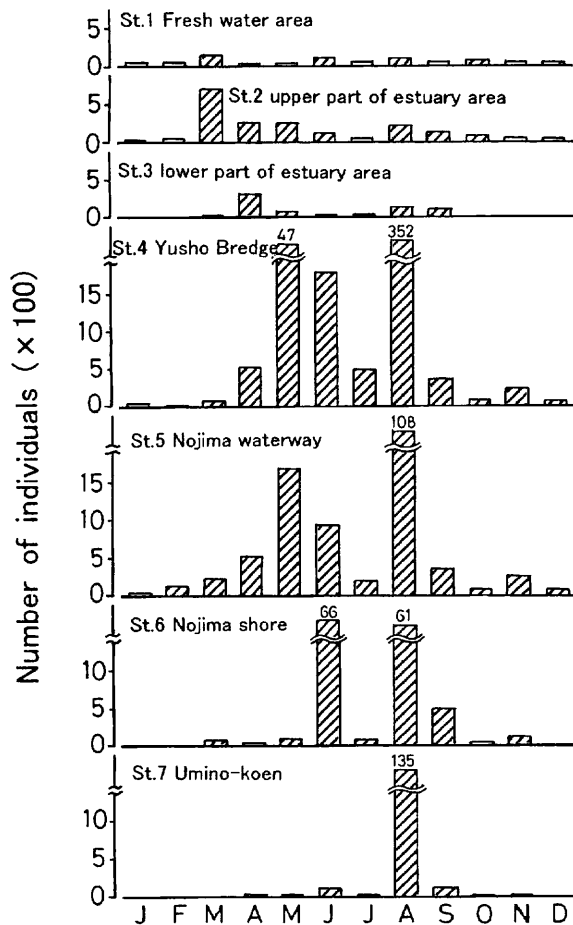


Fig. 3 Total individuals of collected fishes in each survey

図 3 調査 1 回あたりの魚類の採集個体数

ことは、平潟湾 2 地点と野島海岸の魚類群集の類似性を示すものと思われる。採集数を大きく左右させた仔稚魚は重量面に大きな影響を与えないため、採集重量の変動幅が採集数より小さかったものと考えられる。

St.3~7では大型個体が集中的に出現した時期がなかったため採集量と採集数の変動傾向がほぼ一致したが、St.2では冬季に個体重量が大きいボラ類が集中的に採集されたため、両者の変動傾向が異なった。またSt.1では仔稚魚が多獲されるひき網が使用できなかったため、採集数が減って大型個体が主体となり、他地点とは異なる傾向を示したものと思われる。

仔稚魚の保育機能

平潟湾への仔稚魚の集中分布 調査 1 回あたり 100 個体を超える仔稚魚が採集された種を挙げると、平潟湾の St.4 ではサツパ、コノシロ、トウゴロウイワシ、クロサギ、ニクハゼ、マハゼ、チチブの 6 種、St.5 ではアユ、トウゴロウイワシ、シロギス *Sillago japonica*、クロサギ、ニクハゼ、マハゼ、アシシロハゼ、スジハゼ、チチブの 9 種であった。一方金沢湾では、St.6 でサツパ、アユ、

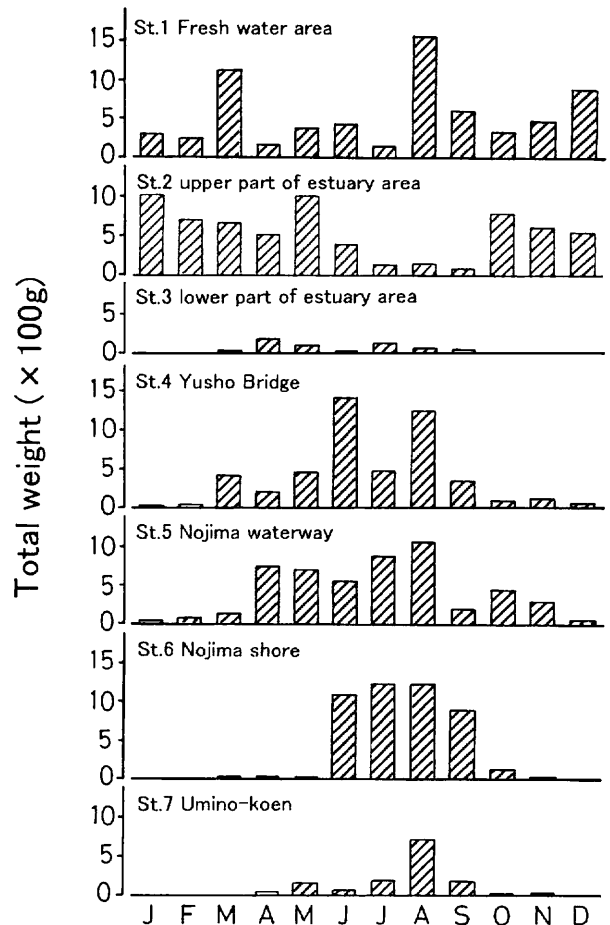


Fig. 4 Total weight of collected fishes in each survey

図 4 調査 1 回あたりの魚類の採集重量

シロギス、ヒイラギ、ニジギンボ *Petrosciartes breviceps*、ニクハゼの 6 種であったが、St.7 ではサツパ、シロギス、ヒイラギの 3 種のみだった。つまり、夏秋季に高水準の採集数が持続された平潟湾と野島海岸では多種の仔稚魚の卓越した出現があった。

金沢湾に大量出現した仔稚魚のうち、サツパ、アユ、シロギス、ニクハゼは同時に平潟湾にも出現し、平潟湾に近い野島海岸により多かった。調査 1 回あたりの採集数の変動傾向も、野島海岸がより平潟湾に類似した傾向を示した (Fig.3)。一方、金沢湾に分布の中心をもつ仔稚魚はヒイラギとニジギンボのみで、特にニジギンボは流れ藻に随伴した偶発的な出現であった。仔稚魚の出現量を保育機能の指標とすれば平潟湾が抜き出ており、金沢湾では平潟湾の影響を受けた野島海岸の保育機能が高いと言える。

生活史型ごとの分布では、河口魚と海水魚の平潟湾への集中が顕著にみられた (Table 3)。全採集数の 8 割近くを占める海水魚では 80.7% の個体が平潟湾から採集され、生活史のほとんどを汽水域でおくる河口魚の 70.9% を上回った。平潟湾に出現した海水魚の多くが仔稚魚だっ

たことから、河口魚のみならず海域で産卵する種にとっても平潟湾が重要な育成場であることは明らかである。また野島海岸における河口魚の個体数は海の公園の約50倍、海水魚の種数は約2倍であり保育機能の高さが伺える。

水産有用種の分布状況 県水総研が示した金沢湾における四季別の魚類分布密度¹⁾から、水産有用種の稚幼魚が最も多く出現した季節を抽出しTable 4に示した。

とりあげた18種のうち、海の公園により多く分布したものはメバル*Sebastes inermis*、マゴチ*Platycephalus*

Table 4 Density distribution of fisheries useful fingerlings in Kanazawa Bay
(Data modified from Kanagawa Pref. Fish. Res. Inst.¹⁾)
表 4 金沢湾における水産有用種幼期の個体数密度
(神奈川県水産総合研究所¹⁾より改変)

Species	Season	(inds./100m ²)	
		Umino-koen	Nojima shore
<i>K. punctatus</i> コノシロ	spring	0.48	1.67
<i>P. altivelis</i> アユ	spring	1.13	17.04
<i>H. sajori</i> サヨリ	spring	0.19	0.19
<i>S. inermis</i> メバル	spring	4.76	0.10
<i>P. sp.2</i> マゴチ	autum	1.05	0.45
<i>H. otakii</i> アイナメ	apring	0.10	0.49
<i>L. japonicus</i> スズキ	spring	0.19	0.67
<i>S. japonica</i> シロギス	summer	3.56	23.57
<i>A. schlegelii</i> クロダイ	spring	0.14	0.52
<i>G. punctata</i> メジナ	spring	0.52	0.38
<i>O. fasciatus</i> イシダイ	sunner	0.35	0.00
<i>P. nebulosa</i> ギンボ	spring	1.53	2.26
<i>R. richardsonii</i> ネズミゴチ	summer	0.00	0.30
<i>P. olivaceus</i> ヒラメ	spring	0.00	0.05
<i>K. bicoloratus</i> イシガレイ	spring	0.00	0.29
<i>P. yokohamae</i> マコガレイ	spring	0.10	0.11
<i>P. japonica</i> クロウシノシタ	autum	0.00	0.06
<i>S. cirrhifer</i> カワハギ	summer	0.86	1.25

sp.2, メジナ*Girella punctata*, イシダイ*Oplegnathus fasciatus*の4種のみで、分布密度が等しかったサヨリ*Hyporhamphus sajori*を除く13種が野島海岸により多く分布した。特に、海底に密着して生活するため底質の選択性が強いとされる異体類は、全て野島海岸により多く分布した。このことは、平潟湾の保育機能が金沢湾より高く、金沢湾の中では平潟湾に近い野島海岸がより高いという本調査の結果と一致する。そして、自然海浜である野島海岸に人工海浜である海の公園より多くの水産有用種が分布した現象の解釈は、海浜が人為的に造成されたものか否かという要因より、高い保育機能をもつ平潟湾との位置関係が大きく影響しているものと考えられる。

本調査で仔稚魚が多く出現した時期における水産有用種の分布状況の一部をFig.5に示した。地図内の黒丸の大きさは相対的な分布量を示している。ここに示した種

は、いずれも海の公園の分布量が野島海岸より少ないか海の公園には分布しておらず、いずれも分布の中心が平潟湾にあることが注目される。中でもスズキ、クロダイ、イシガレイ*Kareius bicoloratus*の分布域は侍従川感潮域にまで広がっており、小規模都市河川の感潮域も海水魚の保育場として機能していることが示された。

平潟湾周辺環境の変遷と魚類相変遷

人為的環境変遷の歴史 人為的環境変遷が始まる前の平潟湾は、北方から延びた砂州と野島によって東京湾から遮られた潟湖型干潟で、野島の南側に湾口が開いていた(Fig. 6)。江戸時代後期に始まる新田開発によってひょうたん型の湾の北半分が埋め立てられ、湾口部では旧日本海軍による大規模な埋め立てが進んで、太平洋戦争前までに南側半分だけの湾が野島水路1本で東京湾に連絡する地形となった。野島水路は船舶の航路として使われていたが、戦時中に野島と軍施設がある南側の埋め立て地とを結ぶ連絡道路の造成で閉鎖され、その代りに野島運河が開削された(欄瀬他²¹⁾)。

連絡道路が撤去されて野島水路が現状のように戻された戦後の主なできごとをTable 5に示した。元海軍施設があった夏島町の埋め立て地に戦後多数の工場が進出して工場排水を野島水路にたれ流した影響で、1962年に金沢湾の養殖ノリに病害が発生した。このため地元漁業者が1966年に野島水路に土堰堤を設置し、再び水路は閉鎖された。閉鎖された湾内では経済成長と都市化に伴う工場・家庭排水の増加で水質悪化が進み、1967年にはマハゼに粘液胞子虫病や表皮増生症が蔓延して「魚の公害病」と騒がれ、それまで東京湾有数のハゼ釣り場として賑わっていた同湾のハゼ釣りは廃れた。1980年前後には軟泥が野島水路全体を埋め尽くして干潟状となり、夏季には悪臭が発生した。

Table 5 History of environmental alteration around Hiragata Bay
表 5 平潟湾周辺の環境改変史

Year	Event
1962	Laver culture was damaged by sludge of factories located at Natsushima 夏島からの工場排水により野島の養殖ノリに被害
1966	The barrier against sludge of factories was built by cultivator of laver, in Nojima waterway ノリ被害防止のため漁業者が野島水路に土堰堤設置
1967	Disease of goby occurred in Hiragata Bay 平潟湾でマハゼの病害発生
1978	Land reclaiming project of Umino-koen(1978-80) 海の公園埋め立て着工(1978-80年)
1985	Construction project in Hiragata Bay(1985-88) and construction of Hakkei Island 平潟湾内大規模浚渫(1985-88年)と八景島竣工
1988	The barrier was removed, and a temporary barrier was set up in Nojima waterway 野島水路の土堰堤を撤去し、仮締め切り堤を設置
1994	The temporary barrier was removed in Nojima waterway 野島水路を完全開削

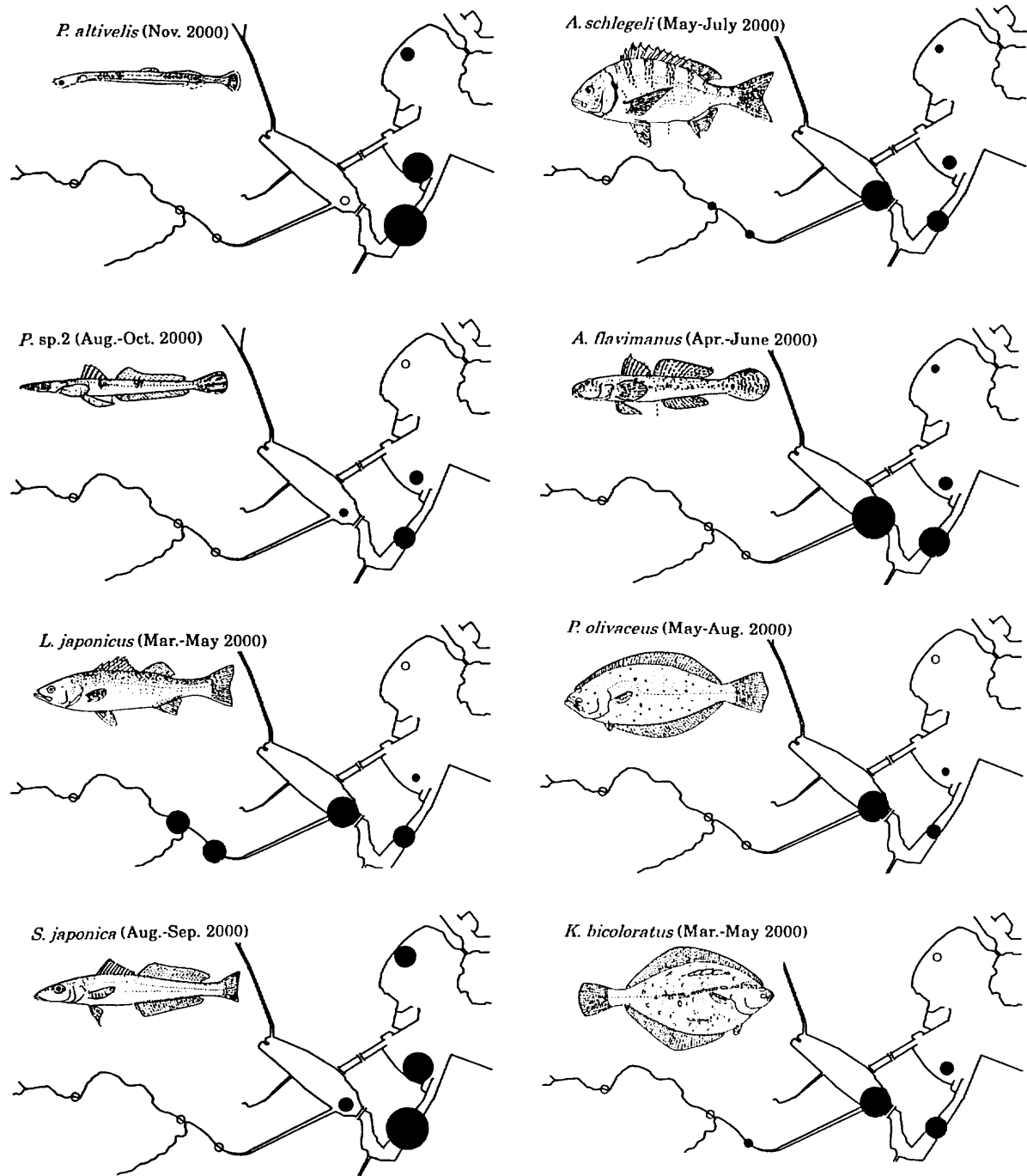


Fig. 5 Distribution of each fisheries useful fingerlings
Size of black circle indicates total individuals of collected fish
図 5 水産有用種各種の稚幼魚出現期における分布状況

この事態を問題視した横浜市は、環境改善のため1985年から湾の大規模浚渫を始め、順次工区を替えながら4年間かけてほぼ湾全域の浚渫を完了させた。1988年には野島水路の上堰堤を撤去しつつ、環境の激変を抑制する仮締め切り堤を設置し、徐々に海水の流通を増大させた。そして1994年、仮締め切り堤を撤去して7年間かけた水路の開削工事は完了した。野島運河に加え、野島水路が

らも潮汐による海水流入が始まると平潟湾の海水交換率が急速に高まり、湾内の溶存酸素量の増加と表層塩分の上昇、流入河川感潮域表層の塩分上昇などの水質変化がもたらされた(稲垣他²²)。

平潟湾の魚類相変化 こうした人為的環境改変と魚類相変化との関係を既存資料から検証するため、横浜市環境保全局による6次にわたる魚類相調査で記録された魚類

を本調査の結果とともにTable 6にとりまとめた(岩田他³⁾, 工藤他⁴⁾, 林他⁵⁾, 林他⁶⁾, 工藤・林⁷⁾, 田辺・林⁸⁾)。1977年は湾内に5ヶ所, 1984年は4ヶ所の調査地点があったため, その中から本調査と同じ夕照橋と野島水路における試料のみを用い, 野島水路のみの1987年と調査地点が同じ1990~1996年は全試料を用いた。また, 未同定種は除外し, 1987年以前のシマハゼはアカオビシマハゼ *Tridentiger trigonocephalus* として計数した。

1977, 1984年は野島水路が閉鎖されており, モツゴなど淡水魚の出現から淡水化の進行が推測される。種数は23, 24種とほぼ変わらず, 環境は悪いながらも安定した魚類相が維持されていたものと考えられる。ところが湾内の大規模浚渫工事が開始された1987年に15種へと減少すると, 水路の土堰堤が仮締め切り堤に置き換えられた1990年も18種と増加は鈍かった。しかし1993年に24種と浚渫工事前の水準に回復すると, 水路が完全開削された後の1996年に30種, 本調査では65種以上と急増し, 1990年代後半以降の魚類相の回復傾向は顕著であった。

各調査年度ごとの採集数の比較では, 本調査の試料か

ら今回のみ用いられた能率的な漁具であるひき網によるものを除外し, 過去との調査努力量の均衡を図った。採集種が大きく変化した契機は, 1988年の野島水路の土堰堤撤去と思われる。1987年以前は淡水を好むウナギが毎回出現した一方, 1990年以降は比較的高塩分を好むクロサギ, ヒメハゼ, スジハゼ, クサフグが毎回出現するようになった。採集数が記されていない1984年を除く各調査年における総採集数の変化をみると, その増加傾向は一層明らかである(Fig. 7)。水路の開放によりもたらされた湾内の海水流入の促進と, それに伴う塩分・溶存酸素量の上昇が, 金沢湾に分布していた海水魚の進入を促したものと考えられる。

一方採集数が明らかに減少傾向にある種はアベハゼ *Mugilogobius abei*, マサゴハゼ, ビリンゴである(Fig. 8)。アベハゼは有機物が堆積して臭気を放つような泥底を好み, ほかのハゼが姿を消した後でも最後まで生き延びる非常に有機汚濁耐性が強い種である(岩田²⁾)。1977年には550個体が採集され, 有機汚濁が進行した強閉鎖性の平潟湾の優占種だったが, 土堰堤撤去後の1990

Table 6 Transition of fish species and artificial environmental alteration in Hiragata Bay
 ①:construction project in Hiragata Bay; ②:removed the barrier in Nojima waterway;
 ③:opened the waterway completely

表6 平潟湾に出現した魚類の推移と人為的環境改変
 ①:平潟湾内の大規模浚渫; ②野島水路の土堰堤撤去; ③:野島水路の完全開削

Species	①						②						this study
	1977	1984	1987	1990	1993	1996	1977	1984	1987	1990	1993	1996	
<i>D. akajei</i> アカエイ													
<i>A. japonica</i> ウナギ	●	●	●										
<i>S. zunasi</i> サッパ	●	●											
<i>K. punctatus</i> コシロ	●												
<i>E. japonicus</i> カタクチイワシ													
<i>P. parva</i> モツゴ	●												
<i>P. lineatus</i> ゴンズイ													
<i>P. altivelis</i> アユ		●											
<i>S. ishikawae</i> イシカワシラウオ													
<i>H. valenciennei</i> トウゴロウイワシ	●	●	●	●	●	●							
<i>O. latipes</i> メダカ			●	●									
<i>U. nanus</i> オウヨウジ	●												
<i>S. schlegelii</i> ヨウジウオ			●										
<i>S. inermis</i> メバル						●							
<i>H. rubripinnis</i> ハオコゼ						●							
<i>C. spinosus</i> ホウボウ						●							
<i>P. sp.2</i> マゴチ	●	●											
<i>C. crocodila</i> イネゴチ						●							
<i>H. otakii</i> アイナメ		●				●							
<i>F. ishikawae</i> サラサカジカ						●							
<i>P. cottoides</i> アサヒアナハゼ		●		●		●							
<i>P. percooides</i> アナハゼ					●								
<i>L. japonicus</i> スズキ	●					●							
<i>T. jarbua</i> コトヒキ	●	●	●	●	●	●							
<i>R. oxyrhynchus</i> シマイサキ		●	●	●	●	●							
<i>S. japonica</i> シロギス						●							
<i>S. lysan</i> イケカツオ						●							
<i>L. nuchalis</i> ヒイラギ		●	●										
<i>G. oyena</i> クロサギ				●	●	●							
<i>A. latus</i> キチヌ						●							
<i>A. schlegelii</i> クロダイ		●				●							
<i>U. tragula</i> ヨメヒメジ						●							
<i>U. bensasi</i> ヒメジ						●							
<i>G. punctata</i> メジナ						●							
<i>K. cinerascens</i> テンジクイサキ	●					●							
<i>O. fasciatus</i> インダイ	●					●							
<i>D. biride</i> アオタナゴ					●	●							
<i>D. temmincki</i> ウミタナゴ					●	●							
<i>A. vaigiensis</i> オヤビツチャ	●					●							
<i>M. cephalus</i> ボラ	●	●	●	●	●	●							
<i>C. affinis</i> セスジボラ	●	●				●							
<i>C. hamematocheilus</i> メナダ	●	●				●							
<i>C. macrolepis</i> コボラ						●							
<i>D. burgeri</i> ダイナギンボ						●							
<i>P. nebulosa</i> ギンボ		●				●							
<i>P. crassispina</i> タウギンボ						●							
<i>P. yatabei</i> イソギンボ						●							
<i>O. fasciolatoceps</i> トサカギンボ						●							
<i>O. punctatus</i> イダテンギンボ						●							
<i>P. breviceps</i> ニジギンボ	●					●							
<i>R. valenciennei</i> ハタタテヌメリ						●							
<i>R. richardsonii</i> ネズミゴチ						●							
<i>R. beniteguri</i> トビスメリ						●							
<i>E. gilli</i> ヒモハゼ						●							
<i>L. guttatus</i> ミズハゼ						●							
<i>C. gulosus</i> ドロメ						●							
<i>C. urotaenia</i> ウキゴリ						●							
<i>C. sp.1</i> スミウキゴリ						●							
<i>C. uchidai</i> チクゼンハゼ						●							
<i>C. heptacanthus</i> ニクハゼ						●							
<i>C. castaneus</i> ビリンゴ	●					●							
<i>G. olivaceus</i> ウロハゼ						●							
<i>A. hexanema</i> アカハゼ						●							
<i>P. zacalles</i> リュウグウハゼ						●							
<i>A. flavimanus</i> マハゼ	●	●	●	●	●	●							
<i>A. lactipes</i> アシシロハゼ	●	●	●	●	●	●							
<i>P. masago</i> マサゴハゼ	●	●	●	●	●	●							
<i>F. gymnauchen</i> ヒメハゼ						●							
<i>A. pflaumii</i> スジハゼ						●							
<i>M. abei</i> アベハゼ	●	●	●	●	●	●							
<i>T. trigonocephalus</i> アカオビシマハゼ	●	●	●	●	●	●							
<i>T. obscurus</i> チチブ	●	●	●	●	●	●							
<i>P. olivaceus</i> ヒラメ						●							
<i>K. bicoloratus</i> イシガレイ	●	●				●							
<i>P. yokohamae</i> マコガレイ		●				●							
<i>T. biaculeatus</i> ギマ						●							
<i>R. ercodes</i> アミメハギ						●							
<i>S. cirrifer</i> カワハギ						●							
<i>T. pardalis</i> ヒガシフグ						●							
<i>T. niphobles</i> クサフグ						●							
Total number of species	23	24	15	18	24	30	65						

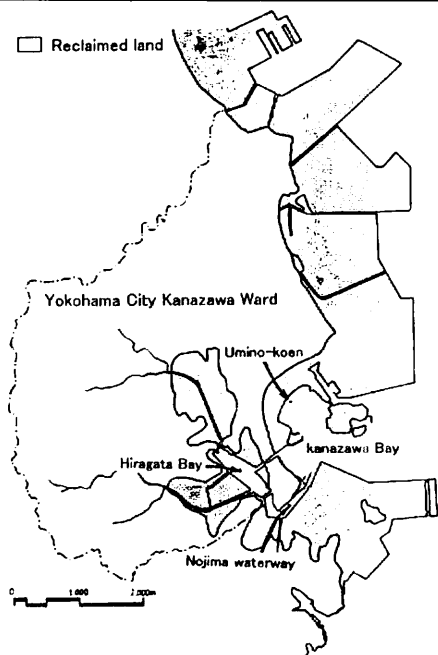


Fig. 6 Map of land reclaiming project around Hiragata Bay basin
 図 6 平潟湾周辺における埋め立ての状況

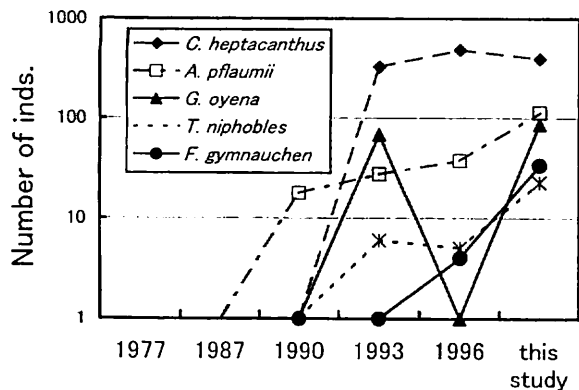


Fig. 7 Yearly record of collected individuals trend of increasing fish in Hiragata Bay
 図 7 平潟湾における増加傾向にある魚類の調査年別採集個体数

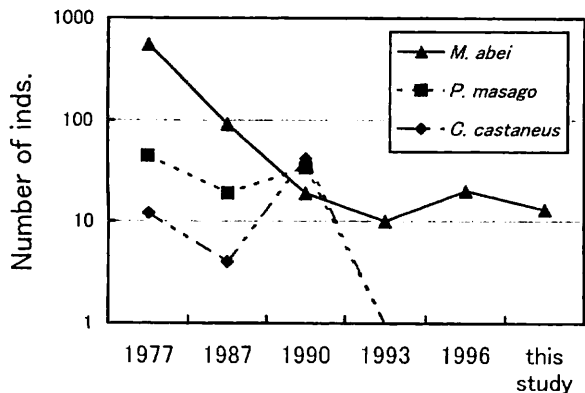


Fig. 8 Yearly record of collected individuals trend of decreasing fish in Hiragata Bay
 図 8 平潟湾における減少傾向にある魚類の調査年別採集個体数

年には19個体へと激減し、以後低い水準で推移した。マサゴハゼはアベハゼと同様の場所にすむが、人為的な環境の変化に弱く汚染が進むとすぐ姿を消すとされている(岩田²⁰)。しかし、1990年以前は毎回数10個体単位で採集されていたものが湾内の有機汚濁が解消へ向かった1993年以降は採集されなくなったという、一見生態特性とは矛盾する現象がみられた。実際本調査では、この検討に用いなかった平潟湾のひき網で少数が採集されているほか、侍従川感潮域でも採集されており、平潟湾流域全体からみれば個体群が減少したわけではない。ピリンゴも同様で、1993年以降平潟湾から未記録となっているが、本調査では侍従川で成魚・未成魚が、平潟湾のひき網では仔稚魚がそれぞれ多数採集され、出現回数で第9位に位置づけられるほど増加している。この2種は河口魚の中でもかなり低塩分を好む種で、水路が閉鎖されていた時代には塩分が低下していた平潟湾内に広く分布したが、水路開放に伴う湾内の塩分上昇によって分布域を流入河川の中へとシフトさせたのである。

1990年まで平潟湾で継続的に採集されていたピリンゴとマサゴハゼが出現しなくなった現象を、工藤・林⁷⁾と川辺・林⁸⁾は浚渫工事終了後に再度水質・底質が悪化したためと解釈したが、平潟湾の塩分上昇に伴う分布域の変化によると考えるのが妥当であろう。実際に横浜市環境保全局による河川の魚類相調査では、平潟湾流域の宮川と侍従川でそれまでみられなかったピリンゴが1990年以降出現しているのである(樋口・水尾¹⁰⁾)。横浜市は生物による水域環境評価手法に関する研究をとりまとめ、魚類ではピリンゴを「きれい(COD 1~3ppm)」な干潟の指標生物に定めているが(林²⁰⁾、有機汚濁だけでなく塩分のような基本的な環境要素も視野に入れた生物指標の見直しが必要であろう。

今後の展望

人為的な環境変化によって強閉鎖性となり環境悪化が進行した平潟湾の魚類相回復の事例は、水環境の悪化に悩み環境の回復手法を模索している各地の現場に有益な示唆を与えるものである。汽水域の人為的環境変化と生物の応答についての長期的なモニタリング資料は全国的にも少ないことから、潮受け堤防によって締め切られた長崎県諫早湾調整池の環境復元の検討といった社会的に大きな問題にも解決の糸口を与えよう。また県内では、産業構造の空洞化が進行した京浜臨海部の再編整備事業が動き出しているが、そこには閉鎖性が強いために親水的な活用がなされていない多くの運河や水路が存在する。そうした海辺の環境改善と魅力の向上のために、本研究の活用が期待される。

平潟湾の環境と魚類相は現在も変動の過程にあり、残存干潟の砂質化の進行や残存ヨシ原の衰退、新たな海水魚の進出・定着などの諸現象が引き続き起こっている。特にここ数年は、多くの近隣住民がハゼ釣りを楽しむようになり、地域住民・行政の平潟湾への関心が高まりをみせている。そこで著者のうち柵瀬と工藤は、1996年以

降金沢区役所や横浜市立大学などの協力を得て、ハゼ釣り大会の形式をとった住民参加型のマハゼ資源量調査を試みている(柵瀬他²⁰⁾)。本県のマハゼは漁獲統計がなく資源動向が不明なため、釣り人からの自己申告によるアンケート調査で釣獲量を把握し資源の変動傾向を推定しようとするものである。こうした調査を今後も継続する一方、数年後には本調査との比較に耐え得るレベルの魚類相調査を再度実施して、さらに進行するであろう環境変化と魚類相との関係を再検討する必要がある。

摘 要

- 1 平潟湾を中心に接続する河川と海域に7定点を設け、1998年5月から2000年11月まで延べ131回の魚類の採集を行った。
- 2 流域全体からは未同定種を含む43科92種、151,960個体の魚類が採集された。6生活史型への類型化では、河口魚が採集数の2割強、海水魚が約8割弱を占めた。うち平潟湾では72種119,000個体以上が採集され、同湾の豊かな魚類相が明らかになった。
- 3 夏秋季に多種の仔稚魚が集中的に出現した平潟湾は、河口魚のみならず多くの海水魚の重要な保育場である。金沢湾では自然海浜の保育機能が人工海浜を上回ったが、自然海浜は地理的に平潟湾の影響をより強く受けているためと考えられた。
- 4 1980年代後半からの野島水路の開放により湾内の海水交換が向上し、海水魚の進入による著しい種数と採集数の増加がもたらされた。その一方で汚濁耐性が強いアベハゼが減少し、低塩分を好むピリングとマサゴハゼの分布域が湾内から河川内へと変化した。
- 5 平潟湾の魚類相回復事例は、潮受け堤防により締め切られた長崎県諫早湾や閉鎖性が高い京浜臨海部の運河・水路部の環境復元へ有効な示唆を与えよう。

謝 辞

現地調査では、日本大学生物資源学部の柴野仁彦・大野光章・長井維志・妹尾博之・須藤洋介の各氏、東京水産大学資源育成学科の剣持和憲氏ならびに横浜市漁協金沢支所の早川厚一郎氏、当所栽培技術部の相澤 康主任研究員、資源環境部の仲手川恒技師、企画経営部の植田史郎技師の協力をいただいた。また魚類の同定では、神奈川県立生命の星・地球博物館の瀬能 宏博士と東京水産大学魚類学講座の加納光樹氏の、英文の作成では鹿島技術研究所水域環境研究室の林 文慶博士氏のお世話になった。心から感謝の意を表する。

引用文献

- 1) 神奈川県水産総合研究所(2001): 神奈川県実態調査、平成12年度漁場環境修復推進調査報告書(総合とりまとめ)、水産庁, pp.187-298.
- 2) 栗原 康編著(1988): 河口・干潟域の生態学とエコテクノロジー, 東海大学出版会, 東京, 335pp.
- 3) 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, 横浜市公害対策局, 246pp.
- 4) 工藤孝浩・鴨川宗洋・伊東俊弘(1986): 横浜市沿岸域の魚類相, 横浜の川と海の生物(第4報), 横浜市公害対策局, pp.181-225.
- 5) 林 公義・古賀一郎・古賀 敬(1989): 横浜市沿岸域の魚類相, 横浜の川と海の生物(第5報), 横浜市公害対策局, pp.213-273.
- 6) 林 公義・島村嘉一・長山亜紀良(1992): 横浜市沿岸域の魚類相, 横浜の川と海の生物(第6報), 横浜市公害対策局, pp.255-333.
- 7) 工藤貴彦・林 公義(1996): 横浜市沿岸域の魚類相調査(1994年度), 横浜の川と海の生物(第7報・海域編), 横浜市環境保全局, pp.17-68.
- 8) 田辺英樹・林 公義(1998): 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, pp.15-58.
- 9) 工藤孝浩(2000): 地域発の沿岸環境復元研究を, 応用生態工学, 3, 87-92.
- 10) 工藤孝浩(2000): 資源の管理者不在の海浜におけるアサリ採捕の問題, 沿岸域, 13(1), 53-57.
- 11) 中坊徹次編(1993): 日本産魚類検索—全種の同定, 東海大学出版会, 東京, xxiv+1476pp.
- 12) 沖山宗雄編(1988): 日本産稚魚図鑑, 東海大学出版会, 東京, 1154pp.
- 13) 加納光樹・小池 哲・河野 博(2000): 東京湾内湾干潟の魚類相とその多様性, 魚類学雑誌, 47(2), 115-129.
- 14) 竹内博治・安田秀司(1980): 魚卵・稚仔魚および幼魚の垂直分布と季節の変遷, 千葉県新浜研究会 千葉県新浜水鳥保護区生物調査報告, 5, 57-90.
- 15) 辻 幸一(1980): 小櫃川河口干潟の魚類 特に河口干潟の利用と生活について 千葉県木更津市小櫃川河口干潟の生態学的研究 I, 東邦大学理学部海洋生物学研究室・千葉県生物学会編, pp.1-42.
- 16) 工藤孝浩・瀬能 宏(2002): 横浜市侍従川におけるオオクチユゴイの出現, 神奈川自然誌資料, 23, 3-4.
- 17) 酒井敬一(1981): 横浜市金沢湾の魚類相, 横浜の川と海の生物(第3報), 横浜市公害対策局, pp.255-282.
- 18) 工藤孝浩(1995): 横浜市金沢区野島海岸における魚類相変化, 神奈川自然保全研究会報告書, 13, 13-26.
- 19) 樋口文夫・水尾寛己(2001): 横浜市内河川における淡水魚類相調査報告(1999~2000年), 横浜の川と海の生物(第9報・河川編), 横浜市環境保全局, pp.71-119.
- 20) 東京都環境局環境評価部(2001): 平成11年度水生生物調査結果報告書, 東京都環境局環境評価部, 東京, 476pp.
- 21) 柵瀬信夫・林 文慶・越川義功・中村華子・工藤孝

- 浩・関口昌幸・相原健彦・早川厚一郎・村橋克彦
(1999) : 横浜市平潟湾野島水路開放に伴う生物動態
調査, 海洋開発論文集, 15,183-188.
- 22) 稲垣 聡・新保裕美・林 文慶・田中昌宏・柵瀬信
夫(1996) : 密度成層を形成する閉鎖性内湾の流動及
び水質の特性, 海岸工学論文集, 43(2),1096-1100.
- 23) 岩田明久(1989) : アベハゼ・マサゴハゼ, 日本の淡
水魚, 山と溪谷社, pp.576-577.
- 24) 林 公義(1989) : 横浜市沿岸域生物(沿岸魚類)に
おける指標性について, 水域生物指標に関する研究
報告, 横浜市公害研究所, pp.157-189.