

太田川感潮域浅所における魚類群集の季節変化 —人工放水路と天然河川の比較—

三代和樹^{1a}, 岩本有司^{1,2}, 井上慎太郎^{1,3}, 森田拓真^{1,4},
水野健一郎^{1,2}, 上村泰洋^{1,5}, 平井香太郎^{1,6}, 小路 淳^{1†}

Fish Community in Shallow Waters of Tidal Reach of the Ohta River, Southwestern Japan: Comparison between a Drainage Channel and a Natural River

Kazuki MISHIRO^{1a}, Yuji IWAMOTO^{1,2}, Shintaro INOUE^{1,3}, Takuma MORITA^{1,4},
Ken-ichiro MIZUNO^{1,2}, Yasuhiro KAMIMURA^{1,5}, Kotaro HIRAI^{1,6} and Jun SHOJI^{1†}

2007年3月から2008年2月まで月1回の頻度で太田川水系の2河川（放水路と天満川）の感潮域において魚類相調査を実施した。月ごとの平均水温は8.7°C（1月）–28.5°C（8月）の間で推移した。平均水温の河川間での差は小さく、多くの月において1.0°C以内であった。月ごとの平均塩分は3.3（6月）–20.5（2月）の間で推移した。ほとんどの月において平均塩分は天満川よりも放水路において高かったが、降水の影響を受けた月には両河川の平均塩分は近い値となった。1年間に計144回の曳網を実施し、16科23種以上7,456個体の魚類を採集した。個体数における優占種は、放水路ではピリンゴ、キチヌ、ウツセミカジカ、天満川ではスズキ、ピリンゴ、カダヤシであった。放水路に比べて天満川では淡水域産卵魚（カダヤシ、ウグイ）の個体数が多く、感潮域最上流部に形成される淡水あるいは低塩分汽水域がこれら魚類の生息場として機能することが示唆された。

Fish collection and environmental surveys were conducted in the tidal reach of the Ohta River (a drainage channel: DC, and a natural river: NR) from March 2007 to February 2008. Mean temperature ranged between 8.7 and 28.5°C with inter-river differences <1.0°C in most months. Mean salinity ranged between 3.3 and 20.5 in DC and between 3.8 and 12.3 in NR. Monthly mean salinity was usually higher in DC than in NR, while salinity differences between the two rivers were minimal in January, June, July and December when there was heavy precipitation prior to the surveys. A total of 7,453 fishes belonging to 23 or more species in 16 families were collected by the monthly surveys. Numeri-

2014年4月10日受付, 2014年7月8日受理

¹ 広島大学大学院生物圏科学研究科竹原ステーション

Takehara Marine Science Station, Hiroshima University, 5–8–1 Minato-machi, Takehara, Hiroshima 725–0024, Japan

^a 現所属：大分県東部振興局

Oita Prefecture, Eastern Promotion Branch, 768–1 Ankokuji, Kunisaki, Oita 873–0504, Japan

² 広島県立総合技術研究所水産海洋技術センター

Hiroshima Prefectural Technology Research Institute, Ondo, Kure, Hiroshima 737–1207, Japan

³ 財務省関税局

Customs and Tariff Bureau, Ministry of Finance, 3–1–1 Kasumigaseki, Chiyoda, Tokyo 100–8940, Japan

⁴ 株式会社TTC

TTC Group Co., Ltd., 686 Kamitaga, Atami, Shizuoka 413–0101, Japan

⁵ 独立行政法人水産総合研究センター 中央水産研究所

Fisheries Research Agency, National Research Institute of Fisheries Science, 2–12–4 Fukuura, Yokohama, Kanagawa 236–8648, Japan

⁶ 株式会社長野放送諏訪支局

Nagano Broadcasting Systems, Inc., Suwa Branch Office, 1–6–1 Suwa, Suwa, Nagano 392–0004, Japan

† E-mail: jshoji@hiroshima-u.ac.jp

cally dominant fish species through the survey were *Gymnogobius breunigii*, *Acanthopagrus latus* and *Cottus reinii* in DC and *Lateolabrax japonicus*, *G. breunigii* and *Gambusia affinis* in NR. The percentage of freshwater spawners (i.e. *G. affinis* and *Tribolodon hakonensis*) was higher in NR than in DC, indicating that freshwater or low-salinity zones were continuously provided in the tidal reach of NR. Upriver migration of seawater spawners (*A. latus* and *L. japonicus*) is suggested to highly contribute to the seasonal increase of fish production in the tidal reach of the Ohta River.

Key words: habitat, Hiroshima Bay, occurrence, seasonal change

はじめに

陸域からの栄養供給が多いことをうけて、河口域における生物生産力は高い。河口域において生みだされる生態系サービスの経済価値は、水域のみならず陸域を含めた地球上の全生態系のなかで最も高いレベルにある(栗原, 1988; Costanza et al., 1997)。河口域には水産生物の生息場としても高い機能が備わっており、魚介類の生産過程に関する知見が多く蓄積されてきた(山下・田中, 2008; 小路ほか, 2011)。河口域の生物群集のなかで魚類は大きなバイオマスを占め、活発に生物生産を行い、食物網における栄養フローの担い手として重要な役割を果たしている。

しかしその一方で、河口域では比較的小さい時空間スケールで環境条件が大きく変動するために、生物多様性や生物生産力の時空間変動も大きいという特性が備わっている。海水あるいは淡水のみに適応した魚類の生息域は、それぞれの種が生息可能な塩分範囲に限られるため、塩分の勾配や時間変動が大きい場所では種多様性の低下も起こりうる(Telesh et al., 2011)。河口域の環境条件が魚類群集構造やその時空間変動に影響を及ぼすメカニズムを明らかにすることは、河口域の高い生物生産力を人類が効率的・持続的に享受するために重要な課題である。

我が国の河口域における魚類群集については、仙台湾(本多ら, 1997)、土佐湾(Fujita et al., 2002)、若狭湾(青木ら, 2014)、東京湾(Kanou et al., 2005)などにおいて報告されている。上流域から下流域への塩分の上昇とともに淡水魚、汽水魚、海産魚と主要な魚種構成が変化するのが一般的傾向である。その一方で、強い潮流の影響を受ける有明海の河口域では、水塊の移動とともに魚類の空間分布も比較的短い時間スケールで変化する事例が報告されており(Matsumiya et al., 1985; Islam et al., 2006)、各河川の塩分環境特性は、生息する魚類の群集構造や分布に影響する要因として重要であると考えられる。

太田川は広島湾に注ぐ一級河川で、河口から約10 km上流域において6つの河川に分派する。河口から約8 km上流に設置された2つの水門(祇園水門および大芝水門: Fig. 1)により海水の遡上が遮られ、その下流側が感潮域となる。これら6河川のうち最も西側の太田川放水路(以後、放水路)は1967年に人工掘削された河川であり、さまざまな魚介類が生息することが近年報告されている(須永・遠藤, 1985; 米司, 1986; 山本・上, 2005; 工藤, 2009)。他の5河川に比べて、放水路では水門から河口までの形状が

直線的であり、放水路の平常時における河川流量は6河川全体の約10%に制限されている(須永・遠藤, 1985)。放水路における海水遡上は他の5河川に比べて上流側まで及び、このような河川内の塩分環境の違いが生息する魚類の種構成に影響すると考えられている(須永・遠藤, 1985)。しかしながら、過去の調査においては出現する魚類の種が記載されるにとどまり、生息する魚類の分布密度や生物量、魚類群集の時空間変動に関する知見は乏しい。一方、天満川は、放水路を除く5河川のうち最も西側に位置し、放水路に隣接して流れる。平常時における天満川の流量は放水路の約2倍と推定されている(須永・遠藤, 1985)。放水路と天満川は河口付近における流心間の距離が約1,200 mであり、気象や海況、海域からの仔稚魚の供給などについて同様の条件を仮定して感潮域の魚類群集を比較することが可能である。

本研究では、太田川から分派し互いに隣接する放水路および天満川の感潮域における周年調査を実施し、出現する

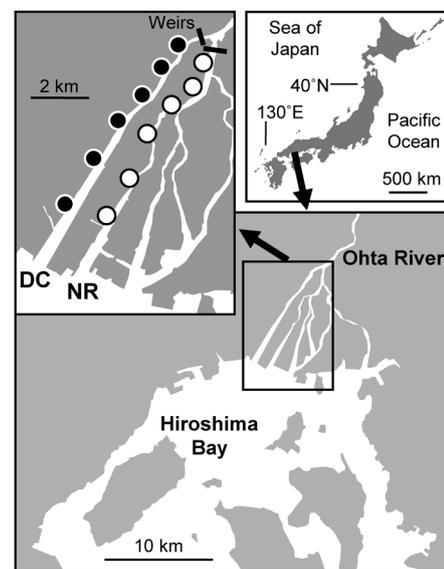


Figure 1. Map showing sampling stations in a drainage channel (Ohta River Drainage Channel: DC, circles) and a natural river (Tenma River: NR, triangles), Hiroshima Prefecture, southwestern Japan, where monthly fish collection and environmental surveys were conducted from March 2007 to February 2008. The furthest downstream weirs in each river are indicated: Gion Weir in DC and Ohshiba Weir in NR.

魚類の種数, 分布密度, 種組成を, 塩分条件の異なるこれら2河川の間で比較することを目的とした。

材料と方法

物理環境調査および魚類採集

2007年3月から2008年2月に月1回の頻度で, 放水路および天満川の感潮域に1-2 km間隔で設けた12地点において野外調査を実施した。調査期間中の工事や護岸の影響が無い場合には, 各定点の河口から水門までの相対的位置が2河川間で可能な限り近くなるよう選定した。各定点の底質はいずれも砂泥であった。魚類の採集には小型曳き網(幅2.3 m, 高さ1.0 m, コッドエンド部の目合い1 mm)を用いた。原則として, 全ての採集を風波の穏やかな大潮期間の連続する2日間の日中の最干潮時刻の前後3時間以内に実施した。各地点において, 2人の調査者が2 mの間隔を保ちながら毎秒約0.5 mの速度で50 m曳網した。曳網中は小型曳き網の下部を水底に接地させることにより, 水底に着底している魚類も可能な限り採集するよう努めた。干潮時に調査を実施したため岸から流心部付近にわたって曳網することが可能であった。調査日およびその直前に降水による急激な河川流量の増加は認められなかった。採集物を10%ホルマリン溶液で固定して実験室に持ち帰った。別途実施した物理環境の鉛直プロファイル調査では, 2河川の最上流から最下流の定点付近における干潮時の表層と底層の塩分差は2以下と小さかったため(岩本ら, 未発表), 本研究では採集時に表層の水温と塩分を直読式水温・水深・塩分計(JFEアドバンテック, ACTD-DF)により測定した。

実験室における計測および解析

採集された魚類を沖山(1988)および中坊(2013)にしたがって種まで(ハゼ科不明種を除く)同定し, 種ごとに個体数を記録した。標準和名と学名は中坊(2013)に従って記載した。デジタルノギスを用いて魚体の全長を0.1 mm単位まで計測した。各曳網ごとの採集個体数を1曳網あたり(面積100 m²)に換算し, 河川ごとに1曳網あたりの平均魚種数と個体密度を算出した。塩分環境に対応した魚類の空間分布と生産構造を把握するために, 各魚種の産卵場に関する情報(中坊, 2013; FishBase: <http://www.fishbase.org/>)をもとに3つのグループ(淡水域産卵魚, 汽水域産卵魚, 海水域産卵魚)にタイプ分けした。1曳網あたりの湿重量を定点・月ごとに算出し, 各河川における塩分分布との対応を調べた。湿重量の算出にあたっては, 種不明であったハゼ科魚類(92個体, 採集された全魚類の湿重量の1.6%)を除外した。

結果

物理環境

2007年3月から2008年2月までの月ごとの平均水温は, 放

水路において8.7°C(1月)–28.1°C(8月), 天満川において8.4°C(1月)–28.5°C(8月)の間で推移した(Fig. 2a)。平均水温の河川間での差は, 12月と2月に約2.0°Cとなったが, これら以外の月はいずれも1.0°C以内であった。

月ごとの平均塩分は, 放水路において3.3(6月)–20.5(2月), 天満川において3.8(6, 7月)–12.3(11月)で推移した(Fig. 2b)。6–8, 12, 1月には累積的な降水の影響により放水路の流量が増大しており, 他の月に比べて放水路の平均塩分が低かった。6月のみ平均塩分が放水路よりも天

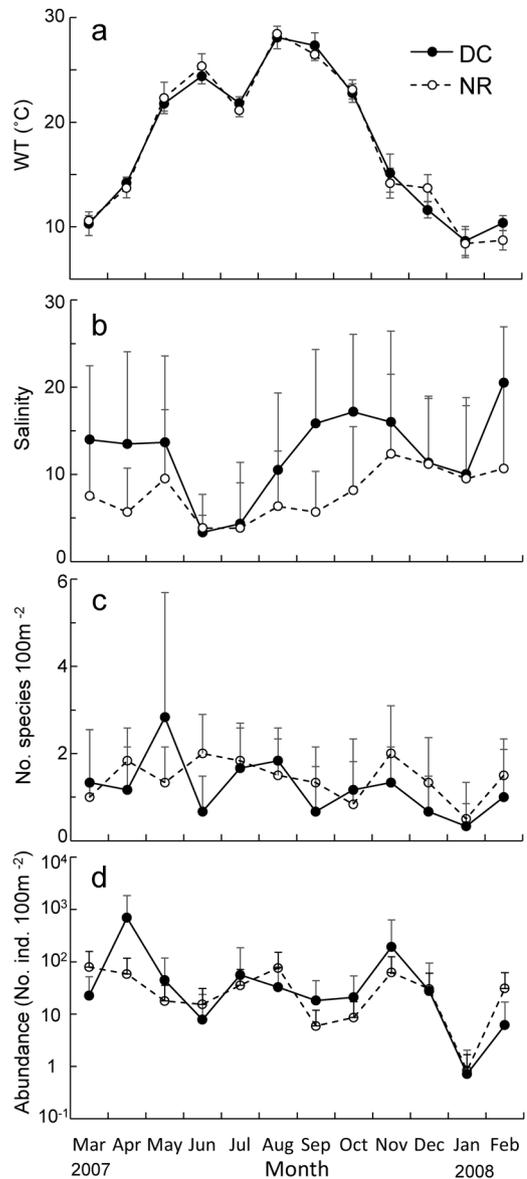


Figure 2. Seasonal changes in mean water temperature (WT: a), salinity (b), number of fish species (c) and fish abundance (number of individuals 100 m⁻²: d) in the drainage channel (DC) and natural river (NR) from March 2007 to February 2008. Vertical bar indicates standard deviation.

満川において0.5高かったが、これ以外のすべての月において天満川よりも放水路において高かった。

河口から水門までの間での相対的位置に近い定点間で比較した場合、ほとんどの月において塩分は天満川よりも放水路で高いか同程度であった。放水路に比べて天満川では感潮域（河口から水門まで）の距離が長く、塩分勾配が緩く、上限付近には淡水域が維持されていることがうかがえた (Fig. 3)。

採集された魚類

1年間の調査で144回の曳網を実施し、合計16科23種以上7,453個体の魚類が採集された (Table 1)。採集された種のほとんどの平均全長は30 mm未満であり、また、採集された個体のほとんどの発育段階は仔魚期から稚魚期のものであった。放水路では5,207個体が採集され、個体数において優占した上位10種群（個体数割合）は、多かった順にビリンゴ *Gymnogobius breunigii* (57.8%)、キチヌ *Acanthopagrus latus* (25.1%)、ウツセミカジカ *Cottus reinii* (6.9%)、コノシロ *Konosirus punctatus* (2.7%)、スズキ *Lateolabrax japonicus* (2.6%)、トウゴロウイワシ *Hypoatherina valenciennei* (2.3%)、ヒイラギ *Nucleola nuchalis* (1.3%)、ハゼ科不明種 *Gobiidae* spp. (0.4%)、シラウオ *Salangichthys microdon* (0.3%)、ボラ *Mugil cephalus cephalus* (0.2%) であった。天満川では2,246個体が採集され、個体数における優占上位10種群は多かった順にスズキ (20.2%)、ビリンゴ (17.3%)、カダヤシ *Gambusia affinis* (15.4%)、トウゴロウイワシ (11.0%)、キチヌ (8.6%)、セスジボラ *Chelon affinis* (6.4%)、ハゼ科不明種 (3.3%)、マコガレイ *Pleuronectes yokohamae* (2.4%)、ウツセミカジカ (1.1%) であった。

魚類の産卵場所により区分した3グループの構成内容を見ると、淡水域産卵魚、汽水域産卵魚および海水域産卵魚は放水路においてそれぞれ3種、6種、10種出現し、天満川においてそれぞれ4種、3種、8種出現した。これら3グループの個体数割合は放水路でそれぞれ7.0%、58.3%、34.3%であったのに対し、天満川ではそれぞれ29.2%、18.2%、49.4%であった（ハゼ科不明種は含まず）。放水路において汽水域産卵魚の割合が大きいの、ビリンゴが大量に採集されたことによるものであった。トウゴロウイワシとスズキの2種が放水路よりも天満川において多く採集されたことが影響して、海水域産卵魚の割合が放水路に比べて天満川において大きかった。海水域産卵魚の優占種については放水路においてコノシロ、ヒイラギ、キチヌ、天満川においてトウゴロウイワシ、ヒイラギ、マコガレイと異なっていた。

魚類群集の季節変化

各月に採集された魚類の平均種数は放水路において0.3 (1月)–2.8種/100 m² (5月)、天満川において0.5 (1月)–2.0種/100 m² (11月)の間で変動した (Fig. 2c)。各月における平均分布密度は、放水路において0.7 (1月)–696.4

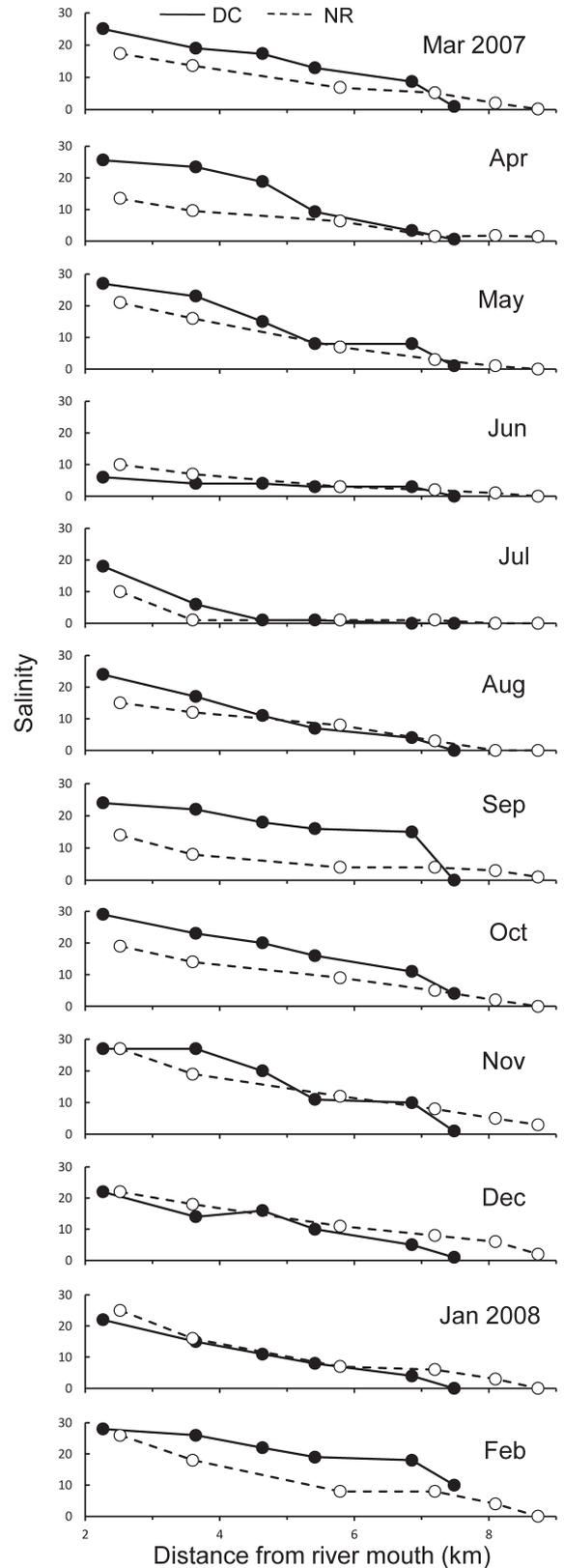


Figure 3. Salinity in surface water at each station in the drainage channel (DC) and natural river (NR) from March 2007 to February 2008.

Table 1. Fish collected at shallow areas in a drainage channel (Ohta River drainage channel: DC) and a natural river (Tenma River: NR), Hiroshima Prefecture, southwestern Japan, from March 2007 to February 2008. Fish species were divided into three types according to their spawning area (FS: freshwater spawners; BS: brackish-water spawners; SS: seawater spawners). Developmental stages (L: larva; J: juvenile; A: adult) are indicated for each species. Total number of individuals, rank of 10 dominant (in number) taxa, month of capture and total length (mean, range and standard deviation: SD) of fishes collected are given for each river.

Family	Species	Type	Developmental stage	DC			NR						
				N	Rank	Month of capture	Mean TL (SD)	TL range	N	Rank	Month of capture	Mean TL (SD)	TL range
Clupeidae	<i>Konosirus punctatus</i>	SS	L	142	4	5	10.6 (1.4)	8.6–13.2	280	4	2, 5–8, 11	19.6 (5.6)	9.4–44.1
Cyprinidae	<i>Tribolodon hakonensis</i>	FS	J	4	4	5	16.2 (3.9)	12.4–19.6	3	12		23.4 (0.7)	22.7–24.0
Plecoglossidae	<i>Plecoglossus altivelis altivelis</i>	FS	L						7	4		67.0 (2.4)	62.8–69.7
Salangidae	<i>Salangichthys microdon</i>	BS	L, J	14	9	9, 10	28.8 (1.8)	26.2–33.4	246	5	8–10	15.1 (4.6)	10.3–34.1
Atherinidae	<i>Hypoatherina valenciennesi</i>	SS	L, J	121	6	8–10	16.1 (6.9)	8.3–38.2	347	3	2, 5–12	18.7 (3.2)	10.7–29.2
Poecilidae	<i>Gambusia affinis</i>	FS	J	1	1	2	17.6						
Syngnathidae	<i>Syngnathus schlegelii</i>	SS	J	1	1	5	86.8						
Cottidae	<i>Cottus reinii</i>	FS	L, J	356	3	3, 4, 11	11.5 (2.1)	8.3–17.7	25	10	3	9.0 (1.0)	7.1–10.9
Percichthyidae	<i>Lateolabrax japonicus</i>	SS	L, J	137	5	1–3	16.8 (3.0)	10.2–29.2	453	1	1–3	17.1 (2.6)	10.4–27.7
Leiognathidae	<i>Nuchequula nuchalis</i>	SS	L, J	67	7	8, 10	15.7 (2.0)	12.1–19.8					
Sparidae	<i>Acanthopagrus latus</i>	SS	L	1,309	2	11, 12	13.5 (1.8)	9.7–18.3	194	6	11, 12	12.2 (1.5)	8.6–16.3
	<i>Acanthopagrus schlegelii</i>	SS	L	1	1	5	12.3						
Mugilidae	<i>Chelon affinis</i>	SS	J						143	7	4, 7	29.5 (3.9)	29.3–44.6
	<i>Liza haematocheila</i>	SS	L	1	1	5	18.5						
	<i>Mugil cephalus cephalus</i>	SS	L, J	8	10	7	26.2 (4.9)	18.5–32.3	13	6, 7	6, 7	30.3 (8.1)	22.0–49.9
Pholididae	<i>Pholis nebulosa</i>	SS	L						2	1, 11	1, 11	14.6 (1.1)	13.7–15.3
Gobiidae	<i>Gymnogobius breunigii</i>	BS	L, J	3,013	1	1–12	21.0 (7.8)	9.3–47.6	388	2	1–12	23.2 (7.8)	8.3–49.9
	<i>Gymnogobius heptacanthus</i>	BS	L	7	7	5	15.1 (1.2)	13.7–16.9					
	<i>Gymnogobius petschiliensis</i>	BS	L	2	2	5	12.3 (3.3)	9.9–14.6					
	<i>Leucopsaron petersii</i>	BS	L, J	2	2	3	32.5 (10.4)	25.2–39.8	14	3, 4	3, 4	36.8 (13.1)	9.0–49.9
	<i>Rhinogobius giurinus</i>	BS	J	1	1	5	27.6						
	Gobiidae spp.		L, J, A	19	8	6–8	11.4 (0.9)	9.9–12.9	73	8	6, 7, 9, 10	29.1 (9.9)	10.0–50.8
Pleuronectidae	<i>Pleuronectes yokohamae</i>	SS	L						53	9	2	6.4 (1.4)	3.2–9.2
Monacanthidae	<i>Rudarius ercoda</i>	SS	L	1	1	11	6.1		5	10, 12	10, 12	7.7 (2.5)	5.1–10.8
	Total			5,207					2,246				

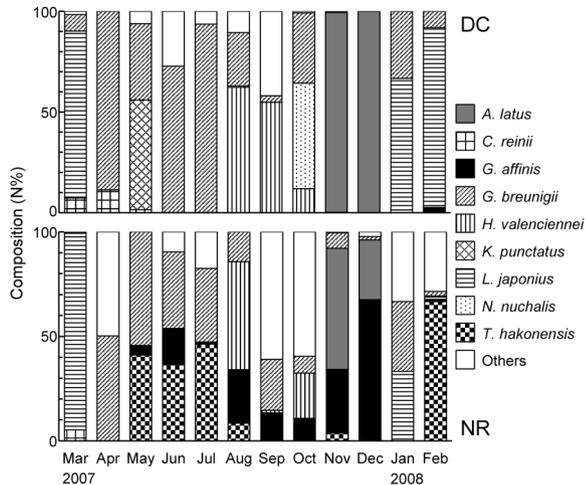


Figure 4. Seasonal changes in numerical composition of dominant fishes in the drainage channel (top: DC) and the natural river (bottom: NR) from March 2007 to February 2008.

尾 / 100 m² (4月), 天満川において0.8 (1月)–79.3尾 / 100 m² (3月) の間で変動した (Fig. 2d).

個体数で最も優占した種は, 放水路において1–3月がスズキ, 4, 6, 7月がビリンゴ, 5月がコノシロ, 8, 9月がトウゴロウイワシ, 10月がヒイラギ, 11, 12月がキチヌ, 天満川においては1月がスズキとビリンゴ, 2, 7月がウグイ, 3月がスズキ, 4, 5, 9月がビリンゴ, 6月がビリンゴとウグイ, 8, 10月がトウゴロウイワシ, 11月がキチヌ, 12月がカダヤシであった (Fig. 4). スズキ, ビリンゴ, トウゴロウイワシ, キチヌの4種は2河川で共通して優占種となり, 季節的な移り変わりのパターンも似通っていた. 一方, コノシロ, キチヌ, ヒイラギの2種は放水路のみにおいて, カダヤシ, ウグイの2種は天満川のみにおいて, それぞれいずれかの月における最優占種となり, 各河川の優占種の季節的移り変わりを特徴づける種となった.

考察

放水路と天満川の塩分環境の違い

放水路と天満川の感潮域において, 6ヶ所の調査定点の平均水温に大きな差は年間を通じて認められなかったが, 塩分はほとんどの月で放水路において高かった. 太田川から分派する他の5河川に比べて, 放水路では河川流量が少なく保たれていることによって感潮域の塩分が天満川に比べて恒常的に高く推移すると考えられている (須永・遠藤, 1985). さらに, 本調査は干潮時に実施されたが, 過去に放水路において満潮時に実施された調査では, 水門付近の底層における塩分が25まで上昇する事例も報告されている (須永・遠藤, 1985). その一方で, まとまった降水があった場合は放水路を通過する水量が増やされるため, 塩分が一時的に急低下し, 放水路と天満川の塩分は同程度と

なることが本調査によりうかがえた. このように, 放水路の塩分は平水時には比較的高いが, 出水時には低下するため, 天満川に比べて塩分の時間変動が大きいと言える. また, 放水路は天満川に比べ流程に沿った塩分勾配が急であり, 低塩分汽水域が狭かった. これらのことから, 放水路では天満川に比べて塩分の空間変化も大きいと結論づけられる.

放水路と天満川における魚類分布の時空間変化

産卵場をもとに区分した3グループの魚種構成割合は河川間で異なり, 汽水域産卵魚は放水路において, 淡水域産卵魚と海水域産卵魚は天満川において, 全体に占める割合がそれぞれ高かった (Table 1). これら魚種のうち, 出現状況の時空間変動が河川間で大きく異なったものとして, カダヤシ, ウグイ (いずれも淡水域産卵魚) が挙げられる. 放水路ではそれぞれ1個体および4個体の採集にとどまったカダヤシおよびウグイが天満川では優占種であり, それぞれ347個体 (天満川で3位) および280個体 (同4位) 採集された. さらに, これら2種が採集された期間は放水路において2種ともに1ヶ月間であったのに対し, 天満川ではより長期にわたり, カダヤシが9ヶ月間, ウグイが6ヶ月間, 最上流側の定点において採集された. 天満川の感潮域最上流側の定点の塩分はほとんどの月において1未満であり, 比較的安定して淡水あるいはそれに近い塩分環境が形成されていたことが, これら淡水域産卵魚の生息に寄与していたものと推察される.

これに対し, 放水路で多く採集された淡水域産卵魚のウツセミカジカ (356個体: 放水路で3位) については, ふ化後間もないサイズの個体が多かったため, 水門よりも上流側の淡水域で産出されたのち流下して感潮域上流部で比較的多く採集された可能性がある. 個体数が少なかったカダヤシ (1個体), ウグイ (4個体) については, 平常時の河川流量が少ない放水路において, 降水が少ない状況が長期化した場合や大潮満潮時には塩分が上昇し (2月に塩分10: 本研究), 長期間の生息に不適當な環境となっていたことが想定される. 放水路の感潮域最上流部におけるこれら淡水域産卵魚の採集個体数が天満川に比べて少なかったことは, 海水遡上の影響をより強く受け, 淡水あるいはそれに近い塩分環境が恒常的に維持されない放水路の環境特性 (須永・遠藤, 1985) を裏づけるものであろう.

採集された魚類全体の個体数が放水路において天満川よりも多かった (Table 1) ことには, 放水路においてはビリンゴが大量に採集されたことが影響している. 放水路において合計採集尾数の半数以上を占めた本種は河口付近の砂泥域で産卵することが知られており (道津, 1954), 放水路の下流域に形成される砂質および河口付近に形成される泥質の区域 (須永・遠藤, 1985) が生息場所として機能しているものと推察される.

本研究において魚類群集の比較を行った放水路と天満川

は隣接するものの、放水路では感潮域に分岐河川が存在せず、天満川では上流1および3番目の定点付近で他河川と分岐するという河川構造上の違いが認められる。放水路における採集個体数が特に多かったピリングはこれらの定点よりも下流側（上流から5および6番目）を中心に分布するため、魚類全体の採集個体数の違いに上記のような河川の構造特性が強く影響した可能性は小さいと考える。

隣接する広島湾および他の河口域との比較

当水域（以下、太田川感潮域）における調査と同じ方法で広島湾北部の砂浜海岸11ヶ所（以下、海域）において2006年10月–2007年9月まで月1回の頻度で実施された調査の結果（岩本ほか，2009）と比較を行う。海域では、海水域産卵魚の優占種（クロダイ、トウゴロウイワシ、クサフグ *Takifugu niphobles*、キチヌ）が全体の56.6%を占め、感潮域に比べて塩分が高い環境特性が種構成に反映されていた。さらに、魚種数の季節変動（3種：4月–13種：7月）および1曳網（本調査と同じ努力量）あたり魚類個体数（1.4尾：1, 9月–67.8尾：6月の間で48.4倍）の変動も大きかった。

これに対し、太田川感潮域における魚類群集の季節変動は、海域に比べて出現種数が少なくその季節変動も小さいが、分布密度が季節的に大きくなる点では似通っていた。季節的な個体密度の増加に貢献する魚類のなかには河川（淡水域および汽水域）で産卵しない魚種（スズキ、キチヌなどの海水域産卵魚）が含まれることから、太田川感潮域における魚類生産の一部が、河川とは異なる場（海域）に由来する魚種の季節的進入によって支えられている点も、海域とは異なった特徴として位置づけられる。

他の河口域と比較した場合、放水路および天満川においてハゼ科仔稚魚が優占する点、天満川において塩分勾配に対応して上流側で淡水域産卵魚、下流側で汽水域産卵魚および海水域産卵魚が分布する点、および広塩性の海産魚が河川内に進入する点などにおいて共通している（本多ら，1997; Fujita et al., 2002; Kanou et al., 2005; Islam et al., 2006）。放水路については、直線的な形状で平常時の河川流量が少ないことから、海水の遡上が感潮域上部に達しやすいという環境特性を備え、淡水魚の恒常的な生息には適さないと考えられた。人工的な砂浜や垂直護岸には、自然海岸とは異なった生物群集が形成されることが各地で報告されている（日下部ら，1994；花輪・古南，2002）。本研究で対象とした放水路は天満川と距離が近く、気象や海況、海域からの仔稚魚の供給などについて同様の条件を仮定して比較が可能であるが、人為的に調節されている河川流量の変動がもたせ生じる塩分環境の違いにより、魚類群集構造にも差が生じているものと結論づけられる。

謝辞

野外調査を実施するにあたり様々な便宜をはかっていただ

いた、広島県立総合技術研究所水産海洋技術センター工藤孝也博士に深謝します。

引用文献

- 青木貴志・笠井亮秀・富士泰期・上野正博・山下 洋（2014）由良川河口域における魚類群集と餌生物の季節変動。水産海洋研究, 78, 1–12.
- Costanza, R., R. Ad'Arge, R. de Groot, S. Faber, M. Grasso, B. Hannon, K. Limburg, S. Naeem, R. V. O'Neil, J. Paruelo, R. G. Raskin, P. Sutton and M. van den Belt (1997) The values of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387, 253–260.
- 道津喜衛（1954）ピリングの生活史。魚類学雑誌, 3, 133–138.
- Fujita S., I. Kinoshita, I. Takahashi and K. Azuma (2002) Species composition and seasonal occurrence of fish larvae and juveniles in the Shimanto Estuary, Japan. *Fish. Sci.*, 68, 364–370.
- 花輪伸一・古南幸弘（2002）人工干潟の問題点と課題。海洋開発論文集, 18, 43–48.
- 本多 仁・片山知史・伊藤絹子・千田良雄・大森迪夫・大方昭弘（1997）河口汽水域における魚類集団の生産構造と機能。沿岸海洋研究, 35, 57–68.
- Islam, M. S., M. Hibino and M. Tanaka (2006) Distribution and diets of larval and juvenile fishes: Influence of salinity gradient and turbidity maximum in a temperate estuary in upper Ariake Bay, Japan. *Est. Coast. Shelf Sci.*, 68, 62–74.
- 岩本有司・三代和樹・森田拓真・上村泰洋・水野健一郎・海野徹也・小路 淳（2009）広島湾奥部の砂浜海岸に出現する仔稚魚。水産増殖, 57, 639–643.
- Kanou, K., M. Sano and H. Kohno (2005) Larval and juvenile fishes occurring with flood tides on an intertidal mudflat in the Tama River estuary, central Japan. *Ichthyol. Res.*, 52, 158–164.
- 工藤孝也（2009）広島県太田川におけるアユ仔稚魚の流下から遡上までの生残状況。海洋と生物, 31, 515–520.
- 栗原 康（1988）「河口・沿岸域の生態学とエコテクノロジー」。東海大学出版会, 東京, 335 pp.
- 日下部敬之・佐野雅基・矢持 進・鍋島靖信・有山啓之・唐沢恒夫（1994）大阪湾南部の垂直護岸に出現した稚仔魚。水産増殖, 42, 121–126.
- Matsumiya, Y., H. Masumoto and M. Tanaka (1985) Ecology of ascending larval and early juvenile Japanese sea bass in the Chikugo River Estuary. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 51, 1955–1961.
- 中坊徹次編（2013）「日本産魚類検索 全種の同定（第三版）」。東海大学出版会, 東京, 2530 pp.
- 沖山宗雄編（1988）「日本産稚魚図鑑」。東海大学出版会, 東京, 1154 pp.
- 小路 淳・堀 正和・山下 洋編（2011）「浅海域の生態系サービス—海の恵みと持続的利用 水産学シリーズ169」。恒星社厚生閣, 東京, 150 pp.
- 須永哲雄・遠藤拓郎（1985）第5章 河口域の環境と生物の動態—特に太田川を中心として。「瀬戸内海の環境」小坂淳夫編, 恒星社厚生閣, 東京, 165–197.
- Telesh, I. V., H. Schubert and S. O. Skarlato (2011) Revisiting Remane's concept: evidence for high plankton diversity and a protistan species maximum in the horohalimicum of the Baltic Sea. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 421, 1–11.
- 山本貴広・上 真一（2005）太田川—広島湾のアユ資源の現状と問題点。水産海洋研究, 69, 197–201.
- 山下 洋・田中 克（2008）「森川海のつながりと沿岸域の生物生産」。恒星社厚生閣, 東京, 147 pp.
- 米司 隆（1986）広島湾におけるクロダイ稚魚の分布と年変動。第18回南西海区ブロック内海漁業研究会報告, 41–47.