

大阪府泉南地域の 3 水系における魚類群集の構造と多様性

松岡 悠¹⁾・鈴木 真裕²⁾

Fish assemblage structures and diversity in three water systems in Sennan region, Osaka Prefecture, central Japan

Haruka MATSUOKA¹⁾ and Masahiro SUZUKI²⁾

Abstract: To elucidate the state of freshwater fish assemblage structures and diversity in Sennan region, Osaka Prefecture, we conducted freshwater fish surveys in the Tsuda, Kashii and Onosato river systems between May 2013 and April 2014. As the results, the collected fishes were 4,808 individuals belonging to 42 species, 18 families and 11 orders, and most of the species showed aggregated distributions among upper, middle and lower sites of each river systems. Because some species showed seasonal appearance patterns, it is indicated that they changed habitats seasonally. Although some endangered species and invasive alien species were found in the river systems, their distributions were restricted to part of sites in the systems. The ordination analysis and species diversity indices demonstrated that fish assemblages in the lower sites had unique structures and high diversity among the all sites. It shows possibility that downstream areas in the three river systems are important for the conservation of the freshwater fish assemblages.

Key words: Fish assemblage structure, Diversity, Endangered species, Invasive alien species, Sennan region

キーワード: 魚類群集構造, 多様性, 絶滅危惧種, 外来種, 泉南地域

はじめに

大阪府内の中部以北に位置する淀川・大和川などの大規模水系では、50 年以上前から現在に至るまで、詳細な魚類群集調査が継続的に実施されてきた（淀川河川敷生態調査団, 1977；大阪陸水生物研究会, 2008；花崎・波戸岡, 2010；花崎, 2014 など）。一方、府内南西部に位置する泉南地域の水系については、リスト形式の田中・加藤（1988）、リストおよび標本が示されている花崎（2008）、花崎・三宅（2013）などがあるものの、淡水魚類に関する記録は極めて少ない。

近年、淡水魚類の種多様性は河川開発による生息場所の均質化や外来魚による捕食圧などの影響を受けて減少傾向にあり、環境省が発刊した「改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物」、「汽水・淡水魚類のレッドリスト」における絶滅危惧種の掲載数は増加の一途を辿っている（環境省, 2003；2007；2013）。そのため、淡水魚類の保全対策の検討が急務とされており、種の生態学的情報を明らかにするための詳細な調査の実施が求められている（片野・森, 2005）。しかし、泉南地域において

Contributions from the Natural History Museum, Kishiwada City, No. 28 (Received October 31, 2017)

1) きしわだ自然資料館アドバイザー Adviser of the Natural History Museum, Kishiwada City

きしわだ自然資料館 〒596-0072 大阪府岸和田市堺町 6-5

Natural History Museum, Kishiwada City 6-5 Sakaimachi, Kishiwada, Osaka, 596-0072 Japan

2) 大阪府立大学大学院生命環境科学研究科 Graduate School of Life and Environmental Sciences, Osaka Prefecture University

大阪府立大学 〒599-8531 大阪府堺市中区学園町 1-1

Osaka Prefecture University, 1-1 Gakuen-cho, Naka-ku, Sakai, Osaka, 599-8531 Japan

は絶滅危惧種や外来種をはじめとする魚類の分布や多様性に関する調査はほとんど行われておらず、ニホンウナギ *Anguilla japonica* やメダカ類 *Oryzias* spp. などの絶滅が危惧される種に対して、保全策を検討するための基礎知見は極めて乏しい。

そこで本研究では、大阪府の泉南地域における魚類群集の構造と多様性の現状を明らかにするために、津田川・樫井川・男里川の3水系9地点で年間を通した魚類群集の定点調査を行い、地点間の群集の構造と多様性を比較した。

調査地と方法

本研究では、大阪府の泉南地域に分布する魚類群集を把握し、その構造と多様性を流程間で比較するために、岸和田市・貝塚市を流れる津田川水系、泉佐野市・田尻町・泉南市を流れる樫井川水系、泉南市・阪南市を流れる男里川水系の3水系について魚類群集調査を行った。調査地点については、3水系から各3地点をそれぞれ選定した(図1)。津田川水系の3地点(地点A, B, C)では順に河口からの河道距離と標高が1.6 kmと10 m, 5.9 kmと45 m, 7.7 kmと80 m, 樫井川水系の3地点(地点D, E, F)では同1.4 kmと5 m, 4.2 kmと26 m, 5.8 kmと57 m, 男里川水系の3地点(地点G, H, I)では同0.7 kmと2 m, 3.7 kmと21 m, 5.2 kmと45 mであった。

調査は3水系の9地点において、2013年5月～2014年4月に毎月1回の頻度で実施した。魚類の採集には主にタモ網を使用し、川底が砂泥質であった各水系で最も下流側の地点(地点A, D, G)では投網も用いた。調査時間は原則2人で1時間程度とした。なお、魚類の採集は大阪府の特別採捕許可を得て行った。採集個体の一部は10%ホルマリン溶液で固定した後、70%エチルアルコールで保存し、きしわだ自然資料館魚類資料(KSNHM-P)として登録、保管した。種の同定は主に中坊(2013)に従った。

得られたデータから地点間における群集構造の差異と種多様度を解析した。種多様度の解析にはShannon-Wienerの多様度指数(H')とSimpsonの多様度指数($1-\lambda$)を用いた。地点間における群集構造の差異はBray-Curtisの非類似度指数(Bray & Curtis, 1957)を用いた非計量多次元尺度構成法(NMDS; Minchin, 1987)によって解析した。NMDSに用いる各種の個体数データについては、優占種による影響

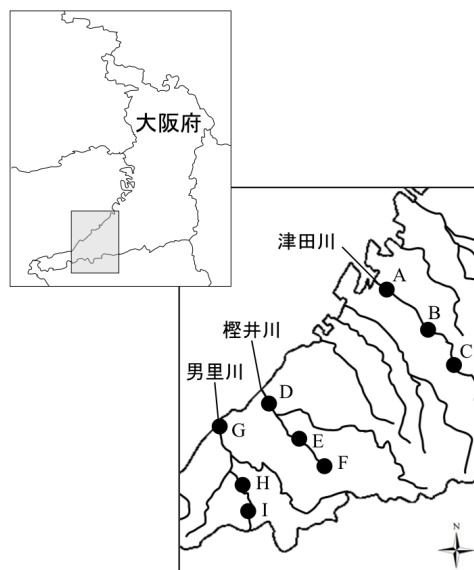


図1. 泉南地域で魚類群集調査を行った地点。●は調査を実施した津田川・樫井川・男里川の3水系における9地点を表す。

を抑えるために自然対数変換 ($\log(N+1)$; N は個体数) を解析前に施した。全ての解析は統計ソフトウェア R version 3.1.2 (R Core Team, 2014) に拡張パッケージ“vegan” (Oksanen *et al.*, 2015) を導入して行った。

結 果

3 水系 9 地点における魚類群集調査の結果, 11 目 18 科 42 種 4,608 個体が確認された (表 1)。水系別では, 津田川水系 (地点 A, B, C) で 5 目 8 科 18 種 1,748 個体, 樫井川水系 (地点 D, E, F) で 6 目 8 科 21 種 1,250 個体, 男里川水系 (地点 G, H, I) で 10 目 16 科 35 種 1,610 個体, 流程別では, 最も上流側の地点 (地点 C, F, I) で 4 目 6 科 15 種 985 個体, 中間の地点 (地点 B, E, H) で 4 目 7 科 18 種 1,503 個体, 最も下流側の地点 (地点 A, D, G) で 11 目 18 科 40 種 2,120 個体が確認された。水系別の上位 5 種とその相対優占度は, 津田川水系でミナミメダカ *Oryzias latipes*: 31%, カワムツ *Candidia temminckii*: 18%, シマヒレヨシノボリ *Rhinogobius* sp. BF: 15%, モツゴ *Pseudorasbora parva*: 11%, コイ *Cyprinus carpio*: 5% (計 80%), 樫井川水系でカワムツ: 38%, ヌマムツ *Candidia sieboldii*: 12%, シマヒレヨシノボリ: 10%, ウキゴリ *Gymnogobius urotaenia*: 9%, ミナミメダカ: 9% (計 78%), 男里川水系でカワムツ: 24%, オイカワ *Opsariichthys platypus*: 21%, カワヨシノボリ *Rhinogobius flumineus*: 12%, ゴクラクハゼ *Rhinogobius giurinus*: 9%, アユ *Plecoglossus altivelis altivelis*: 6% (計 72%) であった。

環境省 (2013) および大阪府 (2014) が指定する絶滅危惧種は, 津田川ではニホンウナギ, ゲンゴロウブナ *Carassius cuvieri*, ドジョウ *Misgurnus anguillicaudatus*, ミナミメダカの 4 種, 樫井川ではニホンウナギ, ゲンゴロウブナ, ヌマムツ, ミナミメダカの 4 種, 男里川ではニホンウナギ, ミナミメダカの 2 種が確認された。また, 特定外来生物は, 津田川ではカダヤシ *Gambusia affinis*, ブルーギル *Lepomis macrochirus macrochirus* の 2 種, 樫井川ではカダヤシ, ブルーギル, オオクチバス *Micropterus salmoides* の 3 種, 男里川ではブルーギル, オオクチバスの 2 種が確認された。

3 水系間で共通して確認された種は, ニホンウナギ, コイ, ギンブナ *Carassius* sp., オイカワ, カワムツ, ミナミメダカ, ブルーギル, カワヨシノボリ, シマヨシノボリ *Rhinogobius nagoyae*, シマヒレヨシノボリ, ウキゴリの 11 種であり, そのうち, カワムツとシマヒレヨシノボリは全地点で確認された。一方, ドジョウ, シマドジョウ属 *Cobitis* sp. の 2 種は津田川水系のみ, ヌマムツは樫井川水系のみ, カマツカ *Pseudogobio esocinus esocinus*, ナマズ *Silurus asotus*, ガンテンイシヨウジ *Hippichthys (Parasyngnathus) penicillus*, ボラ *Mugil cephalus cephalus*, スズキ *Lateolabrax japonicus*, コトヒキ *Terapon jarbua*, シマイサキ *Rhyncopelate oxyhynchus*, クロダイ *Acanthopagrus schlegelii*, ミミズハゼ *Luciogobius guttatus*, マハゼ *Acanthogobius flavimanus*, アベハゼ *Mugilogobius abei*, アカオビシマハゼ *Tridentiger bifasciatus*, ウロハゼ *Glossogobius olivaceus*, ヒメハゼ *Favonigobius gymnauchen*, スミウキゴリ *Gymnogobius urotaenia*, タウナギ *Monopterus albus*, ヒガンフグ *Takifugu pardalis*, クサフグ *Takifugu niphobles* の 18 種は男里川水系のみで確認された。また, 流程別では, シマドジョウ属が最も上流側の地点のみ, ニホンウナギ, カマツカ, ガンテンイシヨウジ, ボラ, スズキ, コトヒキ, シマイサキ, クロダイ, カワアナゴ *Eleotris oxycephala*, ミミズハゼ, マハゼ, アベハゼ, アカオビシマハゼ, チチブ *Tridentiger obscurus*, ゴクラクハゼ, ウロハゼ, ヒメハゼ, スミウキゴリ, タウナギ, ヒガンフグ, クサフグの 21 種が最も下流側の地点のみで確認され, 中間地点のみで観られた種はなかった。

NMDS の結果, 最も上流側の地点 (地点 C, F, I) では, 3 水系間の群集構造が互いに類似する傾向が認められた (図 2)。最も下流側の地点では津田川・樫井川水系 (地点 A, D) が類似しており, 男里川水系 (地点 G) が特異的であった。また, 各水系で最も下流側の地点が第 1 軸方向において高

い値を示しており、群集構造は最も下流側の地点とそれ以外の地点で異なる傾向にあった。種多様度については、 H' と $1-\lambda$ で類似した傾向を示し、水系間で比較すると男里川水系が全流程で他の2水系よりも高かった(図3)。水系内では全水系で最も下流側の地点が高く、それ以外は類似した値であった。

表1. 魚類群集調査で確認した種、環境省(2013)および大阪府(2014)で指定されるRDB掲載情報、各地点における確認個体数。アルファベットはそれぞれ図1に対応した地点を表す。

	RDB掲載種 環境省 大阪府	津田川				樫井川				男里川			
		A	B	C	計	D	E	F	計	G	H	I	計
ウナギ目 Anguilliformes													
ウナギ科 Anguillidae													
ニホンウナギ <i>Anguilla japonica</i>	IB類 II類	1	0	0	1	1	0	0	1	2	0	0	2
コイ目 Cypriniformes													
コイ科 Cyprinidae													
コイ <i>Cyprinus carpio</i>	IB類	81	0	4	85	9	0	2	11	5	20	0	25
ゲンゴロウブナ <i>Carassius cuvieri</i>		0	30	0	30	3	2	0	5	0	0	0	0
ギンブナ <i>C. sp.</i>		39	0	3	42	15	0	7	22	7	1	0	8
オイカワ <i>Opsarichthys platypus</i>		11	20	30	61	3	0	0	3	73	266	3	342
カワムツ <i>Candidia temminckii</i>		20	114	174	308	1	240	228	469	8	294	77	379
ヌマムツ <i>C. sieboldii</i>	II類	0	0	0	0	0	12	142	154	0	0	0	0
モツゴ <i>Pseudorasbora parva</i>		175	9	0	184	35	1	2	38	0	0	0	0
タモロコ <i>Gnathopogon elongatus elongatus</i>	NT	51	5	3	59	12	24	3	39	0	0	0	0
カマツカ <i>Pseudogobio esocinus esocinus</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
ドジョウ科 Cobitidae													
ドジョウ <i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	DD II類	11	1	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0
シマドジョウ属sp. <i>Cobitis sp.</i>		0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
ナマズ目 Siluriformes													
ナマズ科 Siluridae													
ナマズ <i>Silurus asotus</i>	NT	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
サケ目 Salmoniformes													
アユ科 Plecoglossidae													
アユ <i>Plecoglossus altivelis altivelis</i>	NT	0	0	0	0	0	1	0	1	103	0	0	103
タウナギ目 Synbranchiformes													
タウナギ科 Synbranchidae													
タウナギ <i>Monopterus albus</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
トゲウオ目 Gasterosteiformes													
ヨウジウオ科 Syngnathidae													
ガンテンシシヨウジ <i>Hippichthys (Parasyngnathus) penicillatus</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
ボラ目 Mugiliformes													
ボラ科 Mugilidae													
ボラ <i>Mugil cephalus cephalus</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	18	0	0	18
カダヤシ目 Cyprinodontiformes													
カダヤシ科 Poeciliidae													
カダヤシ <i>Gambusia affinis</i>		30	0	0	30	95	0	1	96	0	0	0	0
ダツ目 Belontiiformes													
メダカ科 Adrianichthyidae													
ミナミメダカ <i>Oryzias latipes</i>	II類 II類	544	6	0	550	106	0	5	111	13	82	0	95
スズキ目 Perciformes													
スズキ科 Lateolabracidae													
スズキ <i>Lateolabrax japonicus</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
サンフィッシュ科 Centrarchidae													
ブルーギル <i>Lepomis macrochirus macrochirus</i>		4	0	0	4	9	7	1	17	5	0	0	5
オオクチバス <i>Micropterus salmoides</i>		0	0	0	0	0	11	0	11	6	1	0	7
タイ科 Sparidae													
クロダイ <i>Acanthopagrus schlegelii</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	9
シマイサキ科 Teraponidae													
コトヒキ <i>Terapon jarbua</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
シマイサキ <i>Rhyncopelate oxyhynchus</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	14
ドンコ科 Odontobutidae													
ドンコ <i>Odontobutis obscura</i>		1	0	0	1	0	0	0	0	0	7	0	7
カワアナゴ科 Eleotridae													
カワアナゴ <i>Eleotris oxycephala</i>		0	0	0	0	2	0	0	2	13	0	0	13
ハゼ科 Gobiidae													
ミミズハゼ <i>Luciogobius guttatus</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	0	21
マハゼ <i>Acanthogobius flavimanus</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	19	0	0	19
アベハゼ <i>Mugilogobius abei</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
アカオビシマハゼ <i>Tridentiger bifasciatus</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
チチブ <i>T. obscurus</i>		0	0	0	0	1	0	0	1	34	0	0	34
カワヨシノボリ <i>Rhinogobius flumineus</i>		0	12	26	38	1	0	18	19	0	146	53	199
シマヨシノボリ <i>R. nagoyae</i>	DD	0	0	15	15	3	2	1	6	0	2	18	20
ゴクラクハゼ <i>R. giurinus</i>		0	0	0	0	8	0	0	8	140	0	0	140
シマヒレヨシノボリ <i>R. sp. BF</i>	NT NT	256	6	2	264	36	50	37	123	9	31	22	62
ウロハゼ <i>Glossogobius olivaceus</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	7
ヒメハゼ <i>Favonigobius gymnauchen</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3
スミウキゴリ <i>Gymnogobius urotaenia</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	9
ウキゴリ <i>G. urotaenia</i>	NT	6	0	56	62	10	86	17	113	5	14	33	52
フグ目 Tetraodontiformes													
フグ科 Tetraodontidae													
ヒガナフグ <i>Takifugu pardalis</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
クサフグ <i>T. niphobius</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	8
合計		1,230	203	315	1,748	350	436	464	1,250	540	864	206	1,610

考 察

本研究では、2013 年 5 月～2014 年 4 月に毎月一回の頻度で、泉南地域を流れる津田川、樫井川、男里川の 3 水系で魚類群集の構造を調査した。3 水系の上位 5 種については、そのほとんどがいずれかの流程に偏って分布する傾向が認められた。例えば、3 水系とも上位 5 種に含まれたカワムツは全地点で確認され、各水系の最も上流側の地点～中間地点では確認個体数が明瞭に多く、年間を通して確認されたが、最も下流側の地点では年間を通して少数の個体が不連続的に観察されたため、本種は主に上～中流に生息するものと推測される。細谷 (2015) や斎藤 (2015) によると、カワムツは河川の上～中流に多いとされており、本調査地でも同じ傾向が観られたと考えられる。また、いずれかの季節に偏って出現する種も観られ、特にミナミメダカとアユの確認個体数は季節によって大きく変化した。ミナミメダカは津田川と樫井川の最も下流側の地点 (地点 A, D) で優占しており、津田川では夏～秋季 (計 451 個体)、樫井川でも夏～秋季 (計 106 個体) に多くの個体が連続して確認された。メダカ類は 4～8 月に繁殖するとされており (細谷, 2015; 斎藤, 2015), 津田川と樫井川の最も下流側の地点では繁殖期～繁殖期後に確認された。メダカ類は季節によって生息場所を変えることが知られており、辻井・上田 (2003) によると冬季は水面が植生で覆われる環境を選好すると報告されている。本調査地においても、季節変化にともなう微生物場所間の移動によって確認個体数に差が生じた可能性が考えられる。また、アユは男里川の最も下流側の地点 (地点 G) で多数の個体が確認され、春～秋季 (計 103 個体) に連続して採集された。両側回遊魚であるアユは大阪府南部の河川でも遡上を確認されており (田中・加藤, 1988; 花崎・三宅, 2013; 松岡, 2016), 春季に河川へ遡上を開始して、秋季に産卵するとされている (細谷, 2015; 西田, 1989)。男里川では春～秋季に最も下流側の地点で確認され、それ以外の地点では観られなかったため、地点 H, I まで遡上する個体は少なく、主に下流付近を成育場所として利用することが示唆された。

絶滅危惧種については、ニホンウナギが各水系の最も下流側の地点で 1～2 個体採集されたが、それ以外の地点では確認されなかった。津田川と樫井川で確認されたゲンゴロウブナは、中坊 (2013) によると琵琶湖・淀川水系の固有種とされている。泉南地域ではため池における養魚が盛んに行われ

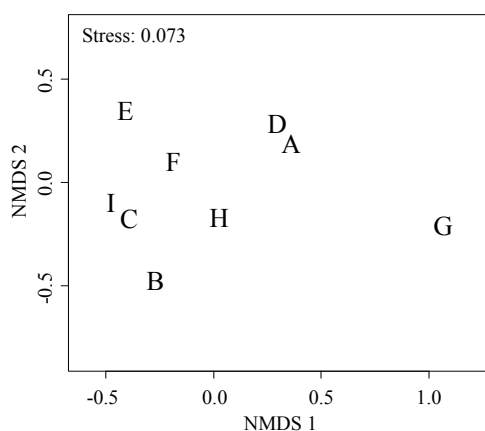


図 3. 津田川・樫井川・男里川の 3 水系 9 地点で確認された各種の個体数に基づく Bray-Curtis の非類似度指数 (Bray & Curtis, 1957) を用いた非計量多次元尺度構成法 (NMDS; Minchin, 1987). アルファベットはそれぞれ図 1 に対応した地点を表す。

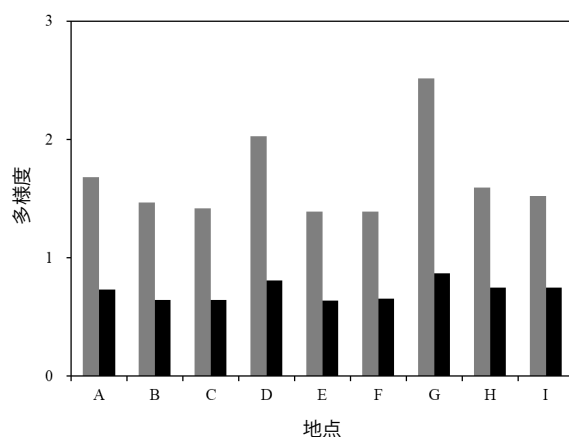


図 4. 津田川・樫井川・男里川の 3 水系 9 地点で確認された各種の個体数に基づく種多様度。灰色は Shannon-Wiener の多様度指数 (H'), 黒色は Simpson の多様度指数 ($1-\lambda$) を示す。アルファベットはそれぞれ図 1 に対応した地点を表す。

てきたこと、確認個体は各地点とも年間を通して1回の調査のみで観られたことから、養魚池からの流出の可能性が高く、本研究で採集されたのは養殖品種のカワチブナ（ヘラブナ）と考えられる。ヌマムツとドジョウはそれぞれ樫井川と津田川で確認され、分布が限られていた。ミナミメダカの確認個体数は比較的多かったが、上述のように出現期間は限られていた。特定外来生物については、カダヤシが津田川と樫井川で夏～秋季に確認された。メダカ類とカダヤシは生態的に競合することが懸念されているが、本研究では同所的に確認され、出現時期も類似していた。また、ブルーギルとオオクチバスはいずれの地点においても夏～冬季に小型個体が観察された。2種の繁殖期は春～夏季であり（細谷，2015；斎藤，2015），主な生息場所はため池とされているが、ため池から生息個体数の数%が流出し、下流域への外来魚供給源になっていたという報告もある（藤本ほか，2012）。本研究では繁殖期～繁殖期後に小型個体が確認されたため、これらは各地点における定着個体ではなく、上流部におけるため池からの流出個体である可能性が考えられた。

3水系9地点の魚類群集の構造は、最も上流側の地点・中間地点（地点B, C, E, F, H, I）と最も下流側の地点（地点A, D, G）で異なる傾向が認められた（図2）。NMDSにおける第1軸方向の値の増加は、全地点で共通して確認された種であるカワムツの個体数の減少と一致した。また、最も上流側の地点（地点C, F, I）は両軸において値が近く、群集の構造は類似していた。これは、最も上流側の3地点で確認された種数が少なく、上位5種の個体数割合が高かったこと（地点C:96%, F:95%, I:99%）に起因すると考えられる。一方、最も下流側の地点については、男里川水系（地点G）の群集構造が特異的であった。地点Gではミズハゼやマハゼなどのハゼ科を中心にヨウジウオ科のガンテンイシヨウジ、ボラ科のボラ、フグ科のクサフグなどの汽水域を利用する種が多く出現しており、河口からの河道距離が津田川・樫井川水系よりも小さかったことが影響した可能性が高い。種多様度は水系別にみると男里川水系で高かった（図3）。魚類群集の種多様性は、環境条件の多様性の指標となる生息場所の大きさと正の相関を示すことが知られており（Schlosser, 1987；Jackson *et al.*, 2001），本研究で扱った3河川でも最も規模が大きい男里川水系は高い種多様性が実現しやすい水系であったと考えられる。また、一般に種の豊富さは上～下流勾配に沿った環境条件の多様化によって増加すると考えられている（Tejerina-Garro, 2005）。本研究でも各水系内では最も下流側の地点の種多様度が高かったことから、同様の傾向が認められた。

本研究では、泉南地域の3水系における魚類群集構造を調査した結果、各水系の優占種、絶滅危惧種や外来種の分布状況、水系および流程間における群集構造、種多様度の差異が明らかになった。片野・森（2005）や梶田ほか（2010）が指摘するように、絶滅危惧種、外来種に対して保全、駆除などの対策を行うには種の生態学的知見が重要である。本研究でもニホンウナギ・アユの遡上状況とメダカの季節消長についての傾向は観られたが、今後は詳細に調査する必要がある。また、群集構造の流程間比較から、最も下流側の地点は群集構造が特異的で、高い種多様性を有することが明らかになった。多様な魚類群集構造が形成されるためには、水系全体をとらえる保全対策が必要であるが、その中でも下流域の優先度は高いと考えられる。

謝 辞

本研究の遂行にあたり、貴重なご助言を賜った、高槻市立自然博物館の花崎勝司主任研究員、自然再生学会の三宅壽一氏、調査にご協力いただいた大阪府立大学大学院（当時）の原仁志氏、水田早苗氏、片山庸平氏、多くの場面で本研究の遂行に協力していただいた、きしわだ自然資料館の皆様に深く感謝の意を表する。

引用文献

- Bray, J. R. & Curtis J. T., 1957. An ordination of upland forest communities of southern Wisconsin. *Ecological Monographs*, 27: 325-349.
- 藤本泰文・久保田龍二・進東健太郎・高橋清孝, 2012. 灌漑用ため池におけるオオクチバス・ブルーギルの下流域への拡散. 応用生態工学, 15 (2): 213-219.
- 花崎勝司, 2008. 大阪府泉州地域における河川魚類. 南紀生物, 50 (1): 144-151.
- 花崎勝司, 2014. 芥川水系 (大阪府高槻市) から 2009 年～2013 年に記録された魚類. 地域自然史と保全, 36 (2): 135-146.
- 花崎勝司・波戸岡清峰, 2010. 大和川水系・石川の魚類の現状－2004 年～2006 年－. 自然史研究, 3 (11): 159-166.
- 花崎勝司・三宅壽一, 2013. 大阪府泉州地域における河川魚類 追補. 南紀生物, 55 (1): 59-62.
- 細谷和海, 2015. 山溪ハンディ図鑑 15 日本の淡水魚. 527pp. 山と溪谷社, 東京.
- Jackson, D. A., Peres-Neto, P. R. & Olden, J. D., 2001. What controls who is where in freshwater fish communities the roles of biotic, abiotic, and spatial factors. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 58 (1): 157-170.
- 環境省, 2003. 改訂・日本の絶滅のおそれのある野生生物－レッドデータブック－4 汽水・淡水魚類. 232pp. 財団法人自然環境研究センター, 東京.
- 環境省, 2007. 汽水・淡水魚類のレッドリスト, 環境省ホームページ, <http://www.env.go.jp/press/files/jp/9944.pdf> (2017 年 9 月 10 日閲覧).
- 環境省, 2013. 環境省第 4 次レッドリスト (汽水・淡水魚類), 環境省ホームページ, <http://www.env.go.jp/press/files/jp/21437.pdf> (2017 年 9 月 10 日閲覧).
- 片野修・森誠一, 2005. 希少淡水魚の現在と未来－積極的保全のシナリオ－. 416pp. 信山社, 東京.
- 松岡悠, 2016. 大阪府南部におけるアユの遡上状況と成長および繁殖. きしわだ自然資料館研究報告, 4: 37-42.
- Minchin, P. R., 1987. An evaluation of relative robustness of techniques for ecological ordinations. *Vegetatio*, 69: 89-107.
- 中坊徹次, 2013. 日本産魚類検索 全種の同定 第三版. 2400pp. 東海大学出版会, 神奈川.
- 棗田孝晴・鶴田哲也・井口恵一朗, 2010. 絶滅のおそれのある日本産淡水魚の生態的特性の解明. 日本水産学会誌, 76 (2): 169-184.
- 西田睦, 1989. アユ. 川那部浩哉・水野信彦 (編), 日本の淡水魚. pp. 66-79. 山と溪谷社, 東京.
- Oksanen, J., Blanchet, F. G., Kindt, R., Legendre, P., Minchin, P. R., O'Hara, R. B., Simpson, G. L., Solymos, P., Stevens M. H. H., & Wagner H., 2015. Vegan: Community Ecology Package. R package version 2.2-1. <http://CRAN.R-project.org/package=vegan> (参照 2017-9-10).
- 大阪生物多様性保全ネットワーク (編), 2014. 大阪府レッドリスト 2014. 51pp. 大阪府環境農林水産部みどり・都市環境室 みどり推進課, 大阪.
- 大阪陸水生物研究会, 2008. 大阪府下の川と魚: 河川漁業権漁場の生物生態調査報告書 2007 年調査. 103pp. 大阪陸水生物研究会, 大阪.
- R Core Team, 2014. R: a language and environment for statistical computing. <http://www.R-project.org/> (参照 2017-9-10).
- 斎藤憲治, 2015. くらべてわかる 淡水魚. pp127. 山と溪谷社, 東京.
- Schlosser, I. J., 1987. The role of predation in age - and size - related habitat use by stream fishes. *Ecology*, 68 (3): 651-659.
- 田中正治・加藤喜久也, 1988. 大阪府下中小河川の生息魚種と水質について. 水産増殖, 36 (2): 161-166.
- Tejerina-Garro, F. L., Maldonado, M., Ibañez, C., Pont, D., Roset, N. & Oberdorff, T., 2005. Effects of natural and anthropogenic environmental changes on riverine fish assemblages: a framework for ecological assessment of rivers. *Brazilian Archives of biology and technology*, 48 (1): 91-108.
- 辻井要介・上田哲行, 2003. コンクリート化された水路におけるメダカの分布とそれに影響を及ぼす環境要因について. 環動昆, 14 (3): 179-192.
- 淀川河川敷生態調査団, 1977. 淀川河川敷生態調査報告書. 124pp. 近畿建設協会, 大阪.