

高知県の浅海砂浜域における小型底魚類の種組成と分布

誌名	黒潮の資源海洋研究 = Fisheries biology and oceanography in the Kuroshio
ISSN	13455389
著者名	大河,俊之 増井,達洋 関,伸吾
発行元	中央水産研究所
巻/号	15号
掲載ページ	p. 95-104
発行年月	2014年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



高知県の浅海砂浜域における小型底魚類の種組成と分布*1

大河俊之*2・増井達洋*3・関 伸吾*3

Species composition and distribution of small demersal fishes from the shallow sandy beaches in the Kochi Prefecture

Toshiyuki OHKAWA*2, Tatsuhiro MASUI*3, Shingo SEKI*3

沿岸域における魚類の分布状況を知ることは、漁業対象種の生態や生息環境を考えるための基礎的な情報である。その中で、底魚類の分布は、浮魚類よりも定住性の高い種が多く含まれることから、海域間で異なる分布を示す可能性が考えられる。よって、海域ごとの底魚類の分布を調べることは、漁業対象となっている底魚類資源の状況を把握する上で重要と考えられる。

高知県沿岸、特に土佐湾の底魚類については(独)水産総合研究センター中央水産研究所が高知市沖の水深20m前後以深の小型底びき網及び沖合底びき網漁場において魚類を含む生物を長期的に調査し、環境の情報も含めて膨大な知見を蓄積した(例えば、堀川2009, 広田他2013)。しかし、高知県沿岸の砂浜性極沿岸域(堀川・町口2011)、特に碎波帯を含む水深10m以浅については、表層性仔稚魚を対象とした知見は多く蓄積されているが(例えば、木下1993)、底魚類の仔稚魚を含む小型底魚類の情報は、内湾域を除くと、断片的で非常に少ない。

そこで、本研究は、高知県の砂浜性極沿岸域のうち、水深10m以浅海域に出現する小型底魚類の季節的、地理的分布の特徴を明らかにすることを目的とした。

材料と方法

本研究は主にヒラメ稚魚の生態調査を目的として、

2003～2012年に採集された標本を用いた。採集地点は紀伊水道外域の甲浦、土佐湾中央部の手結、甲殿、宇佐、土佐湾西部の佐賀、入野、下ノ加江、大岐、宿毛湾の宿毛の計9地点で(図1)、宇佐は2003年以降2012年、手結は2005年以降2012年まで継続実施された(表1)。各年の調査期間は2～3月に開始され、ヒラメ稚魚が採集されなくなる6～8月に終了としたが、2010年の宇佐のみ2～12月とほぼ周年実施された(表1)。調査水深は0.0～1.5mがほとんどで、水深1.5～10.0mでの調査は宇佐、佐賀、入野の3地点に限られた。

採集具は西海区水研Ⅲ型桁網の開口幅を1.5mとし

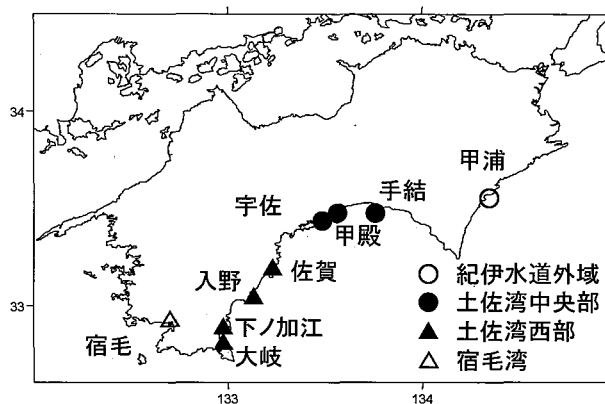


図1 採集調査を実施した地点。シンボルは海域区分(△:宿毛湾, ▲:土佐湾西部, ●:土佐湾中央部, ○:紀伊水道外域)を示す。

*1 平成25年度中央ブロック資源海洋調査研究会(平成25年9月:高知市)にて、「高知県沿岸の浅海砂浜域における小型底生魚類の種組成」と題して口頭発表した。

*2 高知県水産試験場 〒785-0167 高知県須崎市浦ノ内尻 1153-23 e-mail: toshiyuki_ookawa@ken3.pref.kochi.lg.jp
Kochi Prefectural Fisheries Experimental Station, 1153-23 Haikata, Uranouchi, Susaki-shi, Kochi 785-0167, Japan

*3 高知大学 〒783-8502 高知県南国市物部乙 200
Kochi University, 200 Otsu, Monobe, Nankoku-shi, Kochi 783-8502, Japan

表1 採集調査を実施した年及び地点における調査月と曳網時間。下線は水深 1.5 ~ 10.0m で調査が行われた年と場所を示す。

海域	調査場所	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	曳網時間 (分)
宿毛湾	宿毛					3~6	4,6	4	3~7	6,7		429.9
	大岐			3,6								14.5
土佐湾 西部	下ノ加江			3,5,6	2~4,6	3,5,7	6					499.5
	入野			3,5,7					6	5,6	5,6	309.3
	佐賀								6	5	5,6	94.0
土佐湾 中央部	宇佐	6	3~6,8	2~6	2~6	2~6	3~5,11	2~4	2~12	3~5	3~5	3,084.5
	甲殿			3~5								22.6
	手結			3~6,8	2,4~6	3~6,8	3,4,6,11	3	3~6	4,5	3~5	1,104.8
紀伊水道外域	甲浦				3~6	3~7	3,7		3,5,6			700.0
曳網時間 (分)		18.5	362.8	841.4	1,387.7	1,173.4	440.6	116.3	1,116.6	345.0	456.8	6,259.0

たもので、コッドエンドの目合は角目 3mm であった。採集方法は水深 0.0 ~ 1.5m が人力、1.5 ~ 10.0m が 1.0 ~ 1.3 トンの小型船舶で曳網した。水深 1.5m 未満の曳網は大潮干潮時に行った。曳網速度は人力については未計測であるが、船舶を使用した場合は 1.0 ~ 1.5 ノットに設定した。曳網時は調査に要した時間を測定し、努力量のデータとした。

採集物はエタノール固定後に、実験室で同定された。採集個体の一部については標準体長を測定した。調査結果は主に曳網時間 1 分あたりの採集個体数を CPUE として様々な区分で比較した。ただし、比較にあたっては、調査を行った期間、水深、年が地点によって大きく異なったことから、季節的変動、水深別分布や種組成の地理的変異については、条件を限定した。

出現量の季節的変動は、土佐湾中央部に位置する宇佐の調査が年数、期間、水深が最も広範囲に行われていたことから、宇佐における全年のデータで検討した。しかし、主な漁業対象種の採集個体数における季節的変動の解析は、宇佐におけるヒラスズキの採集個体数が 2 個体と極めて少なかったため、全地点のデータを用いた。水深別分布は、水深を 0.0 ~ 1.5m, 1.5 ~ 5.0m, 5.0 ~ 10.0m に区分し、比較した。地点間の水深別分布の比較は水深 0.0 ~ 10.0m の海域を調査し、採集個体数が多かった宇佐と入野の全年の 5, 6 月のデータから CPUE を算出した。種組成の地理的な比較は、全地点で調査が実施された 3 ~ 6 月に水深 0.0 ~ 1.5m で採集された各種の CPUE のうち、主要種として 1 位から 5 位までを用いた。

結 果

全体の採集状況

2003 ~ 2012 年の間に本調査において採集された魚類は 38,874 個体で、37,378 個体が同定され、164 種以上が出現した (表 2)。総曳網時間は 6,259 分であった。漁業対象種のうち、100 個体以上採集されていた種は、アユ *Plecoglossus altivelis* (n=2,953)、ヒラメ *Paralichthys olivaceus* (n=2,073)、ホウボウ *Chelidonichthys spinosus* (n=607)、ヒラスズキ *Lateolabrax latus* (n=310)、シロギス *Sillago japonica* (n=198)、カワハギ *Stephanolepis cirrhifer* (n=104) であった。アユ、クサフグ *Takifugu niphobles*、ゴンズイ *Plotosus japonicus* は一部の曳網で大量に入網し、非常に大きな CPUE の算出につながったことから、これらの 3 種のデータは以下の CPUE を比較した解析から除外した。

各地点の種数は 10 ~ 133 種と大きくばらつき、努力量と出現種数の間には正の相関が検出された ($r=0.97$, $p<0.001$, 図 2)。採集個体数が 10 個体以下と少なかった種は 90 種で、全体の 54.6% と多くを占めた。また、本調査で採集された個体は小型個体が多く、体長組成 (n=24,722) は 25mm 以上 30mm 未満に最頻値があった (図 3)。その累積度数は 60mm 未満で 89.6% を占め、100mm 以上の個体の占めた割合は 1.8% であった。

季節的変動

宇佐の水深 0.0 ~ 1.5m における全ての年をまとめた月別平均 CPUE は 3 ~ 6 月と 9 月以降に多い傾向が認められた (図 4)。水深 1.5 ~ 5.0m と水深 5.0 ~ 10.0m の月別平均 CPUE は 2 月と 10 ~ 12 月に低く、3, 5, 9 月に多いものの、変動が大きかった。

表2 採集された魚類の地点別水深別出現種リスト

順位 [※]	和名	学名	宿毛	大岐	下ノ加江	入野	佐賀	宇佐	甲斐	手結	甲浦	計	<1.5m	1.5~5.0m	5.0~10.0m	CPUE
1	ゴンズイ	<i>Plotosus japonicus</i>	945					3,600		63	3	4,611	4,469	140	2	21.25
2	アラメガレイ	<i>Tarphops oligolepis</i>	277	3	237	1,151	69	2,299		61	122	4,219	2,598	1,018	603	1.48
3	シラスイハゼ	<i>Silhouettea dotui</i>	8			13	9	2,383		1,195		3,608	2,684	659	265	1.62
4	ネズミゴチ	<i>Repomacenus richardsonii</i>	102		42	41	4	2,612		564	103	3,468	1,934	1,101	433	0.96
5	マツバトラダギ	<i>Matsubaraea fusiforme</i>	45	55	558	671	24	705		10	1,108	3,176	2,442	613	121	1.19
6	アユ	<i>Plecoglossus altivelis</i>	28	18	6	8		2,220		664	9	2,953	2,927	21	5	5.75
7	ヒラメ	<i>Paralichthys olivaceus</i>	198	4	81	20	1	1,175	26	484	84	2,073	1,827	195	51	0.77
8	ヒメハゼ	<i>Favonigobius gymnauchen</i>	697		1	2	3	811		320	20	1,854	1,497	314	43	0.98
9	オキエソ	<i>Trachinocephalus myops</i>	155		8	10	1	620		444	46	1,284	902	275	107	0.66
10	ササウシノシタ	<i>Heteromycteris japonica</i>	137	4	32	56	1	409		190	92	921	763	109	49	0.42
11	ミナミヒメハゼ	<i>Favonigobius reichei</i>	56					861		1		918	164	460	294	1.58
12	アカハゼ	<i>Amblychaeturichthys hexanema</i>	1					843		24		868	25	370	473	6.74
13	アブオコゼ	<i>Erisphex potti</i>						760		1		761	7	172	582	7.22
14	ホウボウ	<i>Chelidonichthys spinosus</i>	49		24	12	1	438		62	21	607	431	114	62	0.38
15	クサフグ	<i>Takifugu niphobles</i>	6	510				11		15	6	548	545	3		2.27
16	マハゼ	<i>Acanthogobius flavimanus</i>	249					93		16		358	272	46	40	1.64
17	ミナミアカシタビラメ	<i>Cynoglossus titinus</i>	4		44	5	1	147		118	12	331	287	32	12	0.22
18	スジハゼB	<i>Acentrogobius sp. B</i>	1					314				315	27	204	84	1.37
19	ヒラスズキ	<i>Lateolabrax latus</i>	12					2		296		310	310			2.15
20	スジハゼA	<i>Acentrogobius sp. A</i>	160					79				239	162	63	14	1.29
21	ボウスハゼ	<i>Sicyopterus japonicus</i>	2	1	45		2	12	3	36	118	219	216	2	1	0.38
22	カマキリ	<i>Cottus kazika</i>						63	120	20		203	202		1	1.07
23	シロギス	<i>Sillago japonica</i>	15		3	1		125		53	1	198	185	11	2	0.61
24	ハクスメリ	<i>Eleutherochir mirabilis</i>		4	123	21		20			4	172	156	12	4	0.34
25	ベラギンボ	<i>Trichonotus setiger</i>				1		163		1		165	14	135	16	0.60
26	トカゴゴチ	<i>Inegocia japonica</i>	9			1	3	131		17	2	163	33	73	57	0.37
27	クオイシモチ	<i>Apogon niger</i>						152		2		154	8	94	52	0.46
28	サビハゼ	<i>Sagamia geneionema</i>					4	133	10	1		148	21	95	32	0.72
29	スミキゴリ	<i>Gymnogobius petschiliensis</i>			1			7		124	10	142	136	6		0.92
30	ヘラスメリ	<i>Repomacenus planus</i>			35	13		37		39	13	137	96	36	5	0.27
31	ハチ	<i>Apistus carinatus</i>	6					37	2	92		137	130	5	2	0.23
32	アカオビシマハゼ	<i>Tridentiger bifasciatus</i>	67					5	1	54		127	123	4		0.46
33	クウウシノシタ	<i>Paraplagusia japonica</i>	14	1	2			65		20	13	115	114	1		0.18
34	ヨメヒメジ	<i>Upeneus tragula</i>			7			68		22	16	113	53	33	27	0.36
35	カワハギ	<i>Stephanolepis cirrhifer</i>				7		46	2	33	16	104	67	20	17	0.29
36	カエルアンコウ	<i>Antennarius striatus</i>				2		92		2		96	35	51	10	0.31
37	マダイ	<i>Pagrus major</i>	12					65		4		81	26	40	15	0.58
38	ヒメジ	<i>Upeneus japonicus</i>			1	2		16		53	6	78	60	8	10	0.55
39	ヘダイ	<i>Sparus sarba</i>	4			4				68		76	76			0.72
40	シログチ	<i>Pennahia argentata</i>			34	39						73	34		39	3.65
41	キタマクラ	<i>Canthigaster vividata</i>					1	37	27	2		67	30	36	1	0.63
42	カサゴ	<i>Sebastes marmoratus</i>						63		1		64	4	36	24	0.48
43	カタクチイワシ	<i>Engraulis japonica</i>	5			53				6	2	62	9	1	52	0.75
44	クダイ	<i>Acanthopagrus schlegelii</i>	31					21		6		58	37	3	18	0.55
45	ハオコゼ	<i>Paracentropogon rubripinnis</i>		1	3			47		5		56	16	23	17	0.23
46	ヒラギ	<i>Nuchequila nuchalis</i>						25		28		53	53			0.80
47	ナンヨウウシノシタ	<i>Paraplagusia blochi</i>	1	1	10	2		22		3	12	51	46	5		0.15
48	ヤセオコゼ	<i>Munus pusillus</i>			5			15		16	3	39	35	3	1	0.16
49	アミメハギ	<i>Rudarius ercodes</i>	1					17		15	4	37	23	14		0.24
50	ヨウジウオ	<i>Syngnathus schlegelii</i>	1		11	1		17		2	4	36	27	8	1	0.18
51	クツワハゼ	<i>Istigobius campbelli</i>						34				34	1	17	16	0.44
52	タイワンガンノウビラメ	<i>Pseudorhombus levisquamis</i>				4		21		8	1	34	22	7	5	0.15
53	マイワシ	<i>Sardinops melanostictus</i>						2		25		27	26	1		0.42
54	ドロメ	<i>Chaenogobius gulosus</i>	1		2	1		1	8	13		26	26			0.37
55	カスリハゼ	<i>Mahidolia nystacma</i>						26				26		14	12	0.36
56	シマウシノシタ	<i>Zebrias zebrius</i>								25	1	26	26			0.19
57	クロコハゼ	<i>Drombus sp. A</i>						13		3	4	26	18	4	4	0.18
58	アオヤガラ	<i>Fistularia commersonii</i>						10		8	2	20	14	6		0.15
59	オオシタビラメ	<i>Arella bilineata</i>			4	1		6		9		20	16	3	1	0.14
60	サツマカサゴ	<i>Scorpaenopsis neglecta</i>					1	18				19		12	7	0.33
61	ヤマトカマス	<i>Sphyaena japonica</i>			1	5				8	5	19	14	1	4	0.28
62	ダルマガレイ	<i>Engyprosopon grandisquama</i>					1	17				18		4	14	0.39
63	チカメダルマガレイ	<i>Engyprosopon multisquama</i>				3		15				18		6	12	0.32
64	ヒメダルマガレイ	<i>Engyprosopon longipetis</i>						17				17	14	3		0.27
65	ヤリヌメリ	<i>Reponicemus luguenini</i>						17				17		8	9	0.27
66	コンゴウフグ	<i>Lactoria cornuta</i>						11		4		15	5	4	6	0.19
67	オオクチイシナギ	<i>Stereolepis doederleini</i>	6					7		1	1	15	15			0.17
68	セミボウボウ	<i>Dactyloptena orientalis</i>						10			4	14	5	7	2	0.24
69	ニベ	<i>Nibea mitsukurii</i>			12	1						13	12		1	0.37
70	ツバメコシロ	<i>Polydactylus plebeius</i>			2	9		1				12	3		9	0.44

※採集個体数をもとにCPUEの情報を加味して決定

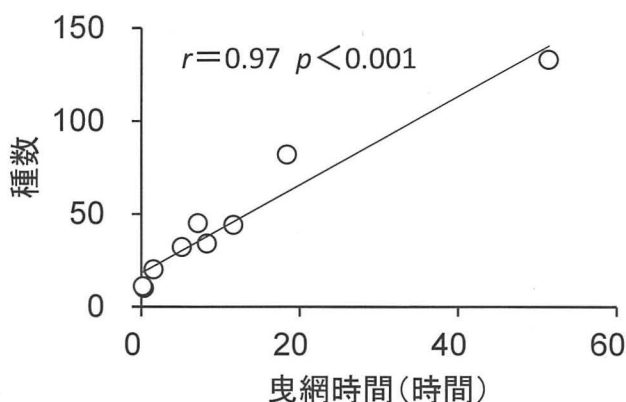


図2 各地点における曳網時間と種数の関係。

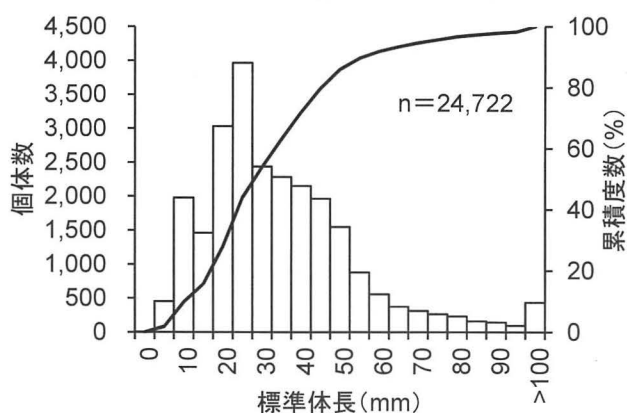


図3 本調査において測定された個体の体長組成（棒グラフ）とその累積度数（折れ線グラフ）。

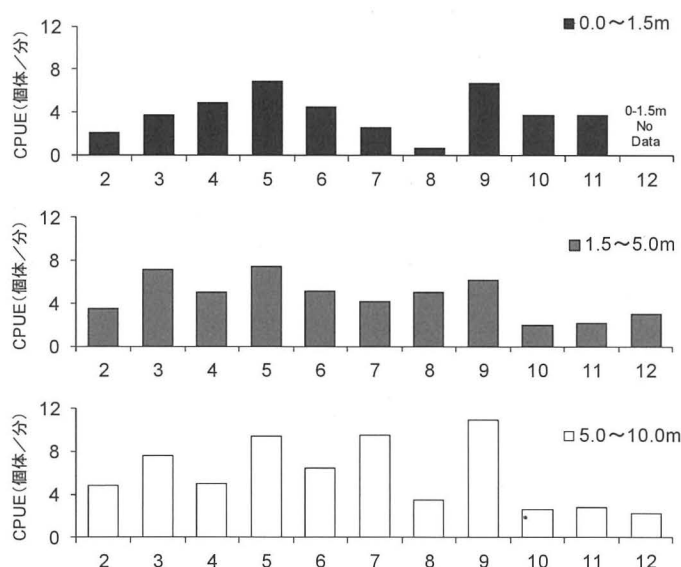


図4 宇佐における水深別月別 CPUE (個体/分) の推移。
上段：0.0～1.5m，中段：1.5～5.0m，下段：5.0～10.0m。

全地点で100個体以上採集された漁業対象種が多く採集された月は、アユが2, 3月, ヒラメが3～5月, ホウボウが2～4月, ヒラスズキが3月, シロギスが7～11月, カワハギが6, 7月に多かった(表3)。これら6種の体長は100mm以上が全体で22個体, 0.78%と低頻度で, 50mm以下は2,556個体, 90.8%と多く

を占めた(図5)。

水深別分布

種ごとの水深別 CPUE の比較は, 100個体以上採集された種のうち, 局所的に非常に高い値を示した3種を除く32種を対象とし(表4), 特定の水深の CPUE が他の水深の CPUE の2倍以上の時に

表3 全地点及び年において100個体以上採集された漁業対象種の月別採集個体数。

種名/月	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	計
アユ	641	2,166	142	3	1						2,953
ヒラメ	59	731	800	434	43	4	2				2,073
ホウボウ	85	260	200	51	9	2					607
ヒラスズキ		309	1								310
シロギス	4	5	21	6	3	43	14	7	20	75	198
カワハギ	2	1	1		79	15	6				104

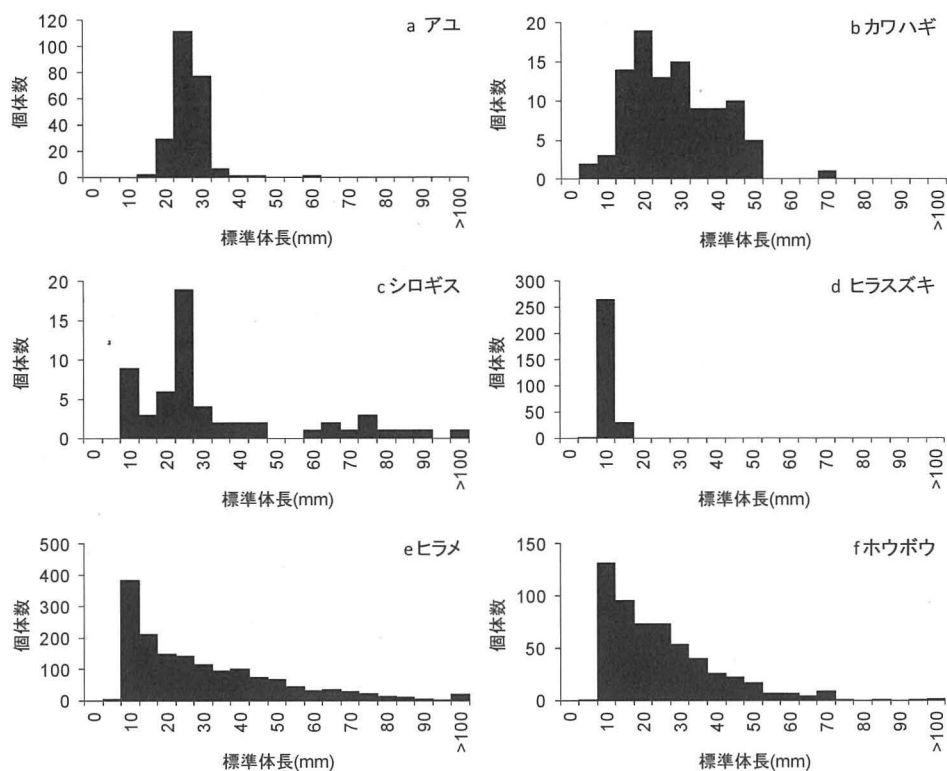


図5 本調査において100個体以上採集された漁業対象種の体長組成. 上段左:アユ, 上段右:カワハギ, 中段左:シロギス, 中段右:ヒラスズキ, 下段左:ヒラメ, 下段右:ホウボウ.

表4 全地点及び年において100個体以上採集された種の水深別CPUE(個体/分).

種名	< 1.5m	1.5~5.0m	5.0~10.0m
アラメガレイ	1.31	1.70	2.37
シラスイハゼ	1.90	1.16	1.09
ネズミゴチ	0.75	1.57	1.26
マツバラトラギス	1.11	1.56	1.50
ヒラメ	0.77	0.78	0.72
ヒメハゼ	0.94	1.25	0.84
オキエソ	0.69	0.65	0.48
ササウシノシタ	0.41	0.44	0.48
ミナミヒメハゼ	0.74	2.11	2.06
アカハゼ	0.63	7.87	11.20
アブオコゼ	0.28	3.31	20.79
ホウボウ	0.35	0.44	0.60
マハゼ	1.54	1.84	2.35
ミナミアカシタビラメ	0.21	0.26	0.28
スジハゼB	0.57	1.65	1.44
ヒラスズキ	2.15		
スジハゼA	1.92	0.91	0.43
ボウズハゼ	0.39	0.20	0.17
カマキリ	1.09		0.20
シロギス	0.66	0.34	0.13
バケヌメリ	0.34	0.29	0.40
ベラギンボ	0.23	0.74	0.51
トカゲゴチ	0.18	0.47	0.52
クロイシモチ	0.19	0.54	0.45
サビハゼ	0.36	0.96	0.66
スミウキゴリ	0.93	0.67	
ヘラスメリ	0.25	0.41	0.18
ハチ	0.23	0.28	0.20
アカオビシマハゼ	0.47	0.25	
クロウシノシタ	0.18	0.29	
ヨメヒメジ	0.29	0.34	0.81
カワハギ	0.28	0.29	0.31

CPUEが高いと判断した。ヒラスズキ, スジハゼ A *Acentrogobius sp. A*, カマキリ *Cottus kazika* は 0.0 ~ 1.5m に, スミウキゴリ *Gymnogobius petschiliensis*, アカオビシマハゼ *Tridentiger bifasciatus*, クロウシノシタ *Paraplagusia japonica* は 0.0 ~ 5.0m に, ミナミヒメハゼ *Favonigobius reichei*, アカハゼ *Amblychaeturichthys hexanema*, アブオコゼ, スジハゼ B *Acentrogobius sp. B*, ベラギンボ *Trichonotus setiger*, トカゲゴチ *Inegocia japonica*, クロイシモチ *Apogon niger* は 1.5 ~ 10.0m に偏っていた。

地点間での分布水深の違いを調べるために比較した2地点のうち, 各地点で1個体/分以上出現した種は入野がアラメガレイ *Tarphops oligolepis* とマツバラトラギス *Matsubaraea fusiforme* で, 宇佐がアカハゼ *Amblychaeturichthys hexanema*, アラメガレイ, シラヌイハゼ *Silhouettea dotui*, ネズミゴチ *Repomucenus richardsonii* であった。これら5種のうち, 宇佐と入野両方に出現した種はアラメガレイ, マツバラトラギス, ネズミゴチであったことから, これら3種について水深別 CPUE を比較した(図6)。入野における3種の CPUE について, 水深 0.0 ~ 1.5m で最大となった種はなかったが, アラメガレイは水深 5.0 ~ 10.0m, ネズミゴチは水深 1.5 ~ 10.0m に多く, マツバラトラギスは全ての水深帯に多く出現した。一方, 宇佐では水深 0.0 ~ 1.5m にはアラメガレイとマツバラトラギスが多く, ネズミゴチは全ての水深帯に出現していた。種組成の地理的変異

水深 0.0 ~ 1.5m に出現した各種の CPUE のうち, 上位5位を優占種とすると, 高知県沿岸に広く出現した種として, 以下の3種が挙げられた。ヒラメは9地点中6地点で5位以内に出現し, 入野と甲浦では6位であった(表5)。マツバラトラギスは紀伊水道外域または土佐湾西部に位置する甲浦, 佐賀, 入野, 大岐,

下ノ加江で1位となり, 土佐湾中央部の宇佐では5位であった。また, アラメガレイは9地点中宿毛湾, 土佐湾西部, 土佐湾中央部, 紀伊水道外域の6地点で5位以内に出現した。

一方, 特定の海域に分布した種も出現した。バケヌメリ *Eleutherochir mirabilis* は土佐湾西部の大岐, 下ノ加江, 入野で, シラヌイハゼは中央部の宇佐と手結で5位以内に出現した(表5)。ネズミゴチは土佐湾中央部の宇佐, 手結と紀伊水道外域の甲浦で5位以内に出現した他, 宿毛でも8位102個体と比較的多く採集されていたことから, 土佐湾西部に少ない種と考えられた。

通し回遊する魚種として, ボウズハゼ *Sicyopterus japonicus* は下ノ加江, 佐賀, 甲浦で5位以内に, 甲殿に出現したカマキリは最も CPUE が高かった。甲殿の種組成はヒラメ以外の4種が他の8地点に出現しない特徴的な組成であった。宿毛においてヒラメ, アラメガレイ以外に多く出現した種はヒメハゼ *Favonigobius gymnauchen*, マハゼ *Acanthogobius flavimanus*, スジハゼ A などのハゼ類であった。

地点間で CPUE を比較した結果, 宿毛湾は 6.4 個体/分, 大岐を除く土佐湾西部は 1.2 ~ 2.8 個体/分, 土佐湾中央部は 4.7 ~ 9.3 個体/分, 紀伊水道外域は 2.7 個体/分と, 土佐湾西部と紀伊水道外域で低い傾向が認められた。

考 察

高知県沿岸の砂浜性極沿岸域, その中でも砕波帯域の重要性については, 木下(1993)が表層性仔稚魚を主対象とした調査結果から, 水産上重要種の生育場となっていることを報告している。本研究では, 砕波帯を含む水深 0.0 ~ 10.0m の砂浜海岸に出現した底魚類を主対象とした調査を10年間継続した結果, 標準体

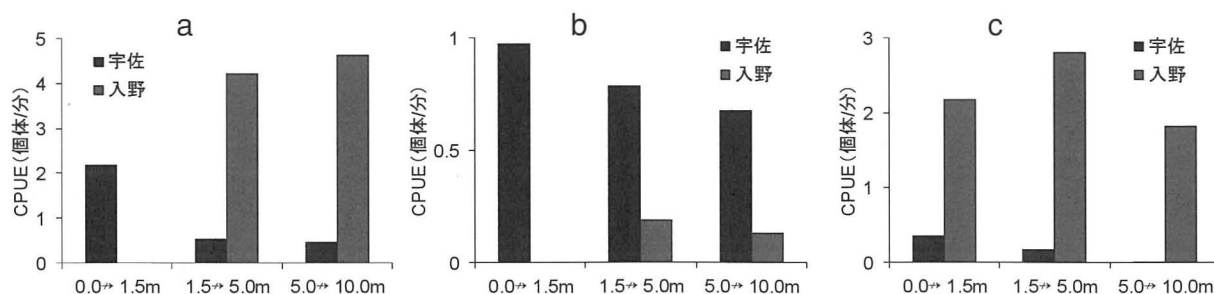


図6 宇佐と入野における3種の水深別 CPUE (個体/分)。a:アラメガレイ, b:ネズミゴチ, c:マツバラトラギス。

表5 水深1.5m以下の調査において各地点に出現した上位10種とそのCPUE(個体/分).

宿毛		大岐		下ノ加江		入野		佐賀		
種名	CPUE	種名	CPUE	種名	CPUE	種名	CPUE	種名	CPUE	
1位	ヒメハゼ	1.6	マツバラトラギス	3.8	マツバラトラギス	1.1	マツバラトラギス	1.6	マツバラトラギス	1.0
2位	アラメガレイ	0.6	ササウシノシタ	0.3	アラメガレイ	0.5	バケヌメリ	0.1	ボウズハゼ	0.2
3位	マハゼ	0.6	バケヌメリ	0.3	バケヌメリ	0.2	ホウボウ	0.1		
4位	ヒラメ	0.5	ヒラメ	0.3	ヒラメ	0.2	アラメガレイ	0.1		
5位	スジハゼA	0.4	アラメガレイ	0.2	ボウズハゼ	0.1	ヘダイ	0.1		
6位	オキエソ	0.4	クロウシノシタ	0.1	ミナミアカシタビラメ	0.1	ヒラメ	0.1		
7位	ササウシノシタ	0.3	ナンヨウウシノシタ	0.1	ネズミゴチ	0.1	オオシタビラメ	<0.0		
8位	ネズミゴチ	0.2	ハオコゼ	0.1	ヘラヌメリ	0.1	ドロメ	<0.0		
9位	アカオビシマハゼ	0.2	ボウズハゼ	0.1	シログチ	0.1				
10位	ミナミヒメハゼ	0.1			ササウシノシタ	0.1				
他		1.6		0.3		0.3		<0.0		
計		6.4		5.4		2.8		2.1		1.2

宇佐		甲殿		手結		甲浦		総計		
種名	CPUE	種名	CPUE	種名	CPUE	種名	CPUE	種名	CPUE	
1位	アラメガレイ	1.1	カマキリ	5.3	シラヌイハゼ	1.1	マツバラトラギス	1.6	シラヌイハゼ	0.6
2位	シラヌイハゼ	0.8	キタマクラ	1.2	ネズミゴチ	0.5	アラメガレイ	0.2	アラメガレイ	0.6
3位	ネズミゴチ	0.6	ヒラメ	1.2	ヒラメ	0.4	ボウズハゼ	0.2	マツバラトラギス	0.5
4位	ヒラメ	0.5	サビハゼ	0.4	オキエソ	0.4	ネズミゴチ	0.1	ネズミゴチ	0.4
5位	マツバラトラギス	0.3	ドロメ	0.4	ヒメハゼ	0.3	ササウシノシタ	0.1	ヒラメ	0.4
6位	ヒメハゼ	0.3	ボウズハゼ	0.1	ヒラスズキ	0.3	ヒラメ	0.1	ヒメハゼ	0.3
7位	ササウシノシタ	0.2	アカエソ	0.1	ササウシノシタ	0.2	オキエソ	0.1	オキエソ	0.2
8位	ホウボウ	0.2	カワハギ	0.1	スミウキゴリ	0.1	ホウボウ	<0.0	ササウシノシタ	0.2
9位	オキエソ	0.1	ハチ	0.1	ミナミアカシタビラメ	0.1	ヒメハゼ	<0.0	ホウボウ	0.1
10位	シログチ	0.1	アカオビシマハゼ	<0.0	ハチ	0.1	カワハギ	<0.0	ヒラスズキ	0.1
他		0.5		0.4		1.3		0.3		1.0
計		4.7		9.3		4.8		2.7		4.4

長50mm以下のカワハギ、シログチ、ヒラメ、ホウボウ稚魚が比較的多く採集された(図5)。このことから、高知県に分布する底魚類のいくつかの漁業対象種は砂浜性極沿岸域を生育場として利用していることが示唆され、底魚資源にとって重要な水域であることが示された。今後も種組成や分布量に関する調査を継続することによって、その変動要因を明らかにする必要がある。ただし、本研究は調査期間が3~6月に集中しており、特に秋季~冬季の出現については調査回数が1回と極めて少なかった。今後、調査頻度の低かった時期の知見を蓄積すれば、さらに浅海砂浜域の重要性が明らかになると期待される。

宇佐と入野で採集された標本を水深別に比較した結果、アラメガレイ、ネズミゴチ、マツバラトラギスの分布水深は地点間で異なった。このことから、本研究で対象とした水深0.0~10.0mの砂浜域に生息する魚類は環境によって生息水深を変える場合があると考えられた。この原因は、宇佐と入野の砂浜海岸の状況を比較すると、波浪の影響や砂の粒径を含む生息環境の違いが考えられた。

水深0.0~1.5mに出現した小型底魚類の種組成において、高知県沿岸に一般に出現する魚種は、日本周

辺の沿岸域に出現する普通種であるヒラメ、アラメガレイと生態情報が鹿児島県吹上浜の調査結果(Noichi *et. al.* 1991)に限られているマツバラトラギスとの3種が挙げられた。加えて、土佐湾中央部に多く出現したシラヌイハゼや土佐湾西部以外で多く採集されたネズミゴチもCPUEが高く、全地点でまとめた場合、CPUEはそれぞれ1位と5位で優占種と考えられた(表5)。この結果と小型底生魚類を対象とした曳網もしくは本研究と同型の桁網を用いた有明海(日比野他2002)、東京湾外湾(荒山他2002)、山口県土井ヶ浜(内田他1998)、三重県櫛田川河口周辺(山田2004)の調査結果を比較すると(表6)、本研究の主要種の組成は重複がなく、特徴的であった。

次に、出現種数について他事例と比較した。本研究において、各地点の種数は調査努力量と正の相関が認められたことから(図2)、この結果は曳網時間の増加によって分布密度の低い種が多く採集されたことが主要因と考えられた。そのため、既存知見との比較は補正した種数を用いた方が適切と考えられたが、比較に用いた4事例は全て努力量に関する記載がなかったため、種数を直接比較した。高知県沿岸の碎波帯を含む水深1.5m以下で採集された底生魚類は121種以上

表6 碎波帯もしくは干潟汀線における底生魚類調査結果の比較。

出典	日比野 (2002)	荒山他 (2002)	内田他 (1998)	山田 (2004)	本研究
海域	有明海 干潟汀線	東京湾 外湾 碎波帯	山口県 土井ヶ浜 碎波帯	三重県 櫛田川 干潟汀線	高知県 沿岸 碎波帯
種数	40種 以上	119種 以上	56種 以上	61種 以上	121種 以上
採集具	桁網 地曳網	○	○	○	○
出現種	1位 スジハゼ	イシカワ シラウオ	クサフグ	ハゼ科spp.	シラスイ ハゼ
	2位 マハゼ	コノシロ	シロギス	アユ	アラメガレイ
	3位 スズキ	ギンポ属 sp.	カタクチ イワシ	ヒメハゼ	マツバラ トラギス
	4位 チチブ	ハゼ科 sp.	クロ ウシノシタ	マコガレイ	ネズミゴチ
	5位 不明	ヨシノボリ 属sp.	ササ ウシノシタ	タケギンポ	ヒラメ

で、この値は東京湾外域の119種以上とほぼ同じであった。しかし、東京湾外域での調査で使用された採集具のコッドエンド目合は0.8mmであったため、本研究ではほとんど採集されなかったニシン科仔魚などのシラス型仔魚が採集されていた。これらより、高知県沿岸に出現する小型底魚類の種数は既存知見よりも多かったと考えられた。

一方、水深1.5m以浅で採集された標本において、海域もしくは地点に特異的に出現した種も観察された。ただし、甲殿は両側回遊性魚類であるカマキリが最も多く採集される等、他地点と種組成が大きく異なった。本調査海域は波浪の影響を強く受け、底質粒度は荒く、他の砂浜海岸とは状況が大きく異なっていたことから、甲殿の結果は以下の比較から除外した。

甲殿を除く8地点における優占種の組成は(表5)、ほぼ海域区分に対応しており、宿毛湾でははぜ類、土佐湾中央部ではシラスイハゼやネズミゴチ、土佐湾西部ではバケヌメリ、ボウズハゼが多く出現した。紀伊水道外域は土佐湾中央部と土佐湾西部にそれぞれ特徴的だった種であるネズミゴチやボウズハゼが含まれていた。また、種組成の違いだけでなく、各地点の分布量の指標となるCPUEにおいても、大岐を除く土佐湾西部と紀伊水道外域は低く、宿毛湾と土佐湾中央部では高く、海域間で違いが見られた(表5)。碎波帯に分布する魚類の種組成について、木下(1993)や荒

山他(2002)は近傍環境の差異を指摘しており、本研究でも同様のことが考えられた。すなわち、CPUEが高かった海域については、宿毛湾には松田川と瀬戸内海に隣接した豊後水道が、土佐湾中央部には仁淀川や物部川、内湾域として須崎湾、野見湾、浦ノ内湾、浦戸湾が存在していた。CPUEが低かった海域については、土佐湾西部は四万十川が存在するが、その他の河川は小規模で、内湾域はなかった。紀伊水道外域の甲浦は、瀬戸内海に隣接した紀伊水道に近いが、近隣には小河川しか流入していなかった。高知県沿岸は一般的に生産性の低い黒潮(谷口1974)の影響を受ける海域であることから、種組成や分布量といった浅海域の魚類の分布に関する質的もしくは量的な要素は大河川や内湾域といった生産性の高い水域に影響されやすい可能性が考えられた。

本研究において複数年及び複数地点で小型底魚類の分布状況を調査した結果、他海域と比較して種数が多い上、対象海域内でも種組成や分布量が異なった。さらに、海域によっては同種でも生息水深を変える事例が観察されるなど、極めて多様な様相を示していることが明らかとなった。ただし、本研究では地点間での生息水深の変化や種組成や分布量の変異についての要因については、可能性を指摘するまでにとどまった。今後はこれらの問題を科学的なデータに基づいて検証する必要がある。

謝 辞

本研究は、調査において安藤裕章氏、田井野清也氏、林 芳弘氏、佐合慶祐氏、須賀 悠氏、湯谷 篤氏、宿毛漁業指導所、土佐清水漁業指導所、室戸漁業指導所の職員の方々から、サンプル処理において中村千恵子氏、黒岩須美雄氏、片山英里氏、岩川露子氏、阪本匡祥氏、濱田早穂子氏、坪井尚美氏、山本俊介氏、廣田愛美氏、内 裕樹氏、鈴木貴志氏その他数多くの方々から、本論文の執筆において梶 達也博士からご助力をいただいた。ここに記して感謝申し上げます。

また、本研究の一部は水産庁補助事業 栽培漁業技術開発事業によって行われた。

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. *La mer*, 40, 59-70.
- 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. *Bulletin of Marine Sciences and Fisheries, Kochi University*, 13, 21-99.
- 日比野 学・太田太郎・木下 泉・田中 克, 2002: 有明海湾奥部の干潟汀線域に出現する仔稚魚. *魚類学雑誌*, 49, 109-120.
- 広田祐一・市川忠史・森本晴之・小野ひとみ・中澤真弓, 2013: 土佐湾における水産資源の餌料環境. *黒潮の資源海洋研究別冊*, 2, 136p.
- 堀川博史, 2009: 土佐湾底魚類の魚類暦. *黒潮の資源海洋研究別冊*, 1, 752p.
- 堀川博史・町口裕二, 2011: 沿岸域の水産資源管理研究の課題. *黒潮の資源海洋研究*, 12, 1-13.
- Noichi, T., T. Kanbara, Subiyanto and T. Senta, 1991: Depth distribution of the Percophid *Matsubaraea fusiforme* in Fukiagehama Beach, Kyusyu. *Japanese Journal of Ichthyology*, 38, 245-248.
- 谷口 旭, 1974: 海洋の生物生産, 資源生物論, 東京大学出版会, 東京, 157-166.
- 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. *Journal of National Fisheries University*, 46, 163-173.
- 山田浩且, 2004: 櫛田川河口における魚類の出現特性. *三重県科学技術センター水産研究所報告*, 11, 33-48.