

大阪湾沿岸浮き桟橋のワレカラ（甲殻綱）と生息環境

阪口 正樹*・谷 良夫**

はじめに

大阪湾では神戸市垂水区の平磯海域からは3属17種2タイプのワレカラ（阪口 2012）が、また、湾奥の甲子園浜からは *Caprella algaceus* ウミモワレカラが報告されている（阪口 2009）。これらは海底の海藻などに生息しているワレカラである。一方、明石海峡対

岸の淡路市岩屋のアサクサノリ養殖場のブイにつく海藻から採集したワレカラは *C. equilibra* クビナガワレカラが優占し、*C. penantis* マルエラワレカラ、*C. verrucosa* コブワレカラ、*C. scaura* トゲワレカラの4種類であり、ブイ直下の海底の海藻に着くワレカラは、これら4種を含めて2属12種であった（阪口 1979）。

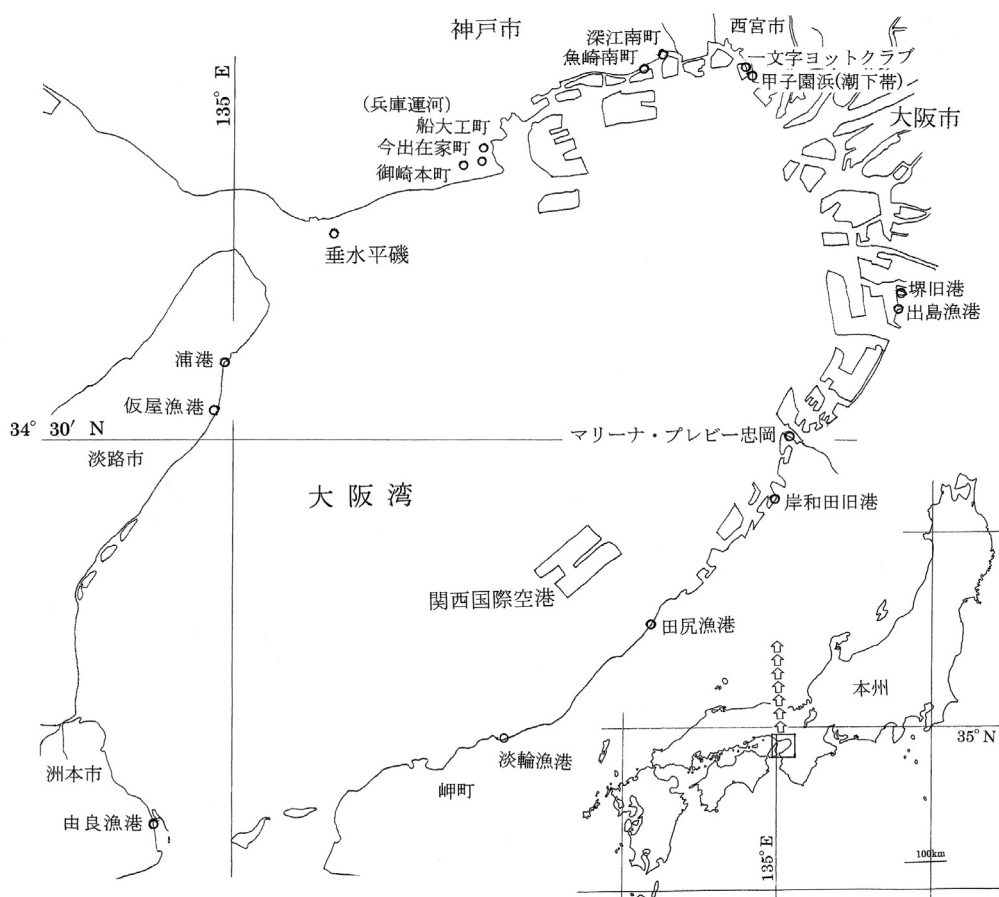


図1 定期採集を行った大阪湾の16地点と垂水平磯の位置

2014年，2015年の2年間にわたり毎月1回採集を行った。甲子園浜では潮下帯上部の海藻からワレカラを採集した。その他15地点は漁港・ヨットハーバーの浮き桟橋の縁にいる生物，流れ藻，ロープからワレカラを採集した。

* 〒662-0824 兵庫県西宮市門戸東町1-26 e-mail:warekara@bca.bai.ne.jp

** 兵庫県立尼崎小田高等学校

2016年3月24日受理

表 1 大阪湾定期採集16地点に出現したワレカラ13種 (2014年, 2015年)

岬町淡輪漁港	<i>C. equilibra</i>	<i>C. scaura</i>	<i>C. penantis</i>	<i>C. tsugarensis</i>	<i>C. simia</i>	<i>C. monoceros</i>	<i>C. danilevskii</i>	<i>C. arimotoi</i>
	//////	12345678/10 11 12	12345678/10/12	////5678/	//////	////45/8/	12/5678/	////5/
	////6/	12345/789 10 11/	23456789/11/	2/5/78/	////6/	////8/	////	////8/
田尻町田尻漁港	<i>C. equilibra</i>	<i>C. scaura</i>	<i>C. penantis</i>	<i>C. tsugarensis</i>	<i>C. simia</i>			
	//////7/9/11 12	123456789/12	123456789/11 12	////56/	////6/			
	2/16/	23456789 10 11 12	123456789 10 11 12	//////	//////			
岸和田市岸和田旧港	<i>C. equilibra</i>	<i>C. scaura</i>	<i>C. penantis</i>					
	12/4567/	12345678/10 11 12	2/56/					
	234567/	12345678/10 11 12	234567/					
忠岡町マリーナブレイビー忠岡	<i>C. algaceus</i>	<i>C. equilibra</i>	<i>C. scaura</i>					
	////3456/8/	////3/567/	////678/11/					
	////5678/10/12	////4/7/	////56789 10 11 12					
堺市出島漁港	<i>C. algaceus</i>	<i>C. equilibra</i>	<i>C. scaura</i>					
	1/6/10/12	1/56/12	1/34567/11 12					
	12345/789 10 11 12	2/3/	123456/11 12					
堺市堺旧港	<i>C. algaceus</i>	<i>C. equilibra</i>	<i>C. scaura</i>					
	1234567/10/	2/4/6/	1/4567/12					
	1234567/11 12	//////11 12	123456/10 11 12					
西宮市甲子園浜(潮下帯の海藻)	<i>C. algaceus</i>	<i>C. equilibra</i>	<i>C. scaura</i>					
	1234567/	////5/	////67/					
	////56/	////	1/5/12					
西宮市一文字ヨットクラブ	<i>C. algaceus</i>	<i>C. equilibra</i>	<i>C. scaura</i>					
	1234567/11/	34567/11 12	3/567/					
	23/67/11 12	12345/11 12	//////12					
神戸市深江南町	<i>C. algaceus</i>	<i>C. equilibra</i>	<i>C. scaura</i>					
	//////7/	1234567/11/	23/67/					
	2/4/7/89 10	123/56/10 11 12	//////10 11/					
神戸市魚崎南町	<i>C. algaceus</i>	<i>C. equilibra</i>	<i>C. penantis</i>					
	////4/6/	34567/	1/34/67/					
	////45/89 10 11 12	////6/11 12	23456/9 10 11 12					
神戸市船大工町 (兵庫運河)	<i>C. equilibra</i>	<i>C. scaura</i>	<i>C. penantis</i>					
	////6/	////56789/	////8/					
	////	////456/	////					
神戸市御崎本町 (兵庫運河)	<i>C. equilibra</i>	<i>C. scaura</i>	<i>C. penantis</i>					
	//////7/	12345678/	//////					
	////4/89 10	123456789/11 12	////8/					
神戸市今出在家町 (兵庫運河)	<i>C. equilibra</i>	<i>C. scaura</i>	<i>C. penantis</i>	<i>C. tsugarensis</i>			<i>C. danilevskii</i>	<i>C. verrucosa</i>
	////4/6/	12345678/	2/456/8/	////6/			////6/	////6/
	//////8/	123456789 10/	////89/	////89/			////	////
淡路市浦港	<i>C. scaura</i>	<i>C. penantis</i>	<i>C. tsugarensis</i>	<i>C. simia</i>			<i>C. decipiens</i>	
	23/6789 10 11/	////6/12	////6/12	////6/			////3/	
	1/4/6789 10 11 12	////7/	////67/	////7/			////	
淡路市仮屋漁港	<i>C. equilibra</i>	<i>C. scaura</i>	<i>C. penantis</i>	<i>C. tsugarensis</i>	<i>C. simia</i>	<i>C. monoceros</i>	<i>C. decipiens</i>	<i>P. crassa</i>
	1/6789 10 11 12	////7/	1/3/67/	////3/	////67/	////3/	////3/	////6789 10 11 12
	////6789 10 11 12	////8/10/	////56789 10 11 12	////5/12	////67/	////	////5/	////34/6789 10 11/
洲本市由良漁港	<i>C. equilibra</i>	<i>C. scaura</i>	<i>C. penantis</i>	<i>C. tsugarensis</i>	<i>C. simia</i>	<i>C. monoceros</i>	<i>C. danilevskii</i>	<i>C. verrucosa</i>
	123/	2345678/	1234567/9/	////4/6/	////6/	////4/7/	////67/	////6/
	1/567/10/12	////567/10 11/	////45678/10/12	////56/	////4/678/10 11/	////	////67/	////67/

上段：種名 中段：2014年に出現した月 下段：2015年に出現した月
 ① *C. scaura* と *C. penantis* は種レベルの同定とどめた。
 ② 由良漁港、仮屋漁港、浦港、淡輪漁港では浮き桟橋に着生する海藻と漂着したホンダワラから採集した。
 ③ 浮き桟橋に生育する海藻、ヒドロゾア、コケムシなどはロープと海底から生えているホンダワラからも採集した。
 ④ 兵庫運河の今出在家町ではロープと海底から生えているホンダワラからも採集した。
 ⑤ 2014年8月10日の台風11号の台風11号の大雨で、湾奥ではワレカラがしばらくいなくなった。その後回復した。

表2 大阪湾内16地点の環境（海水温，化学的酸素要求量 COD，塩分，2014年と2015年の毎月1回計測）

採 集 地 点	海水温(℃)			化学的酸素要求量COD(ppm)			塩分(S)		
	最高値	最低値	平均値	最高値	最低値	平均値	最高値	最低値	平均値
岬町淡輪漁港	29.5	8.0	18.8	4	1	2.5	32.3	27.5	30.9
田尻町田尻漁港	30.5	9.2	19.2	4	1	2.5	31.7	27.4	30.2
岸和田市岸和田旧港	31.0	8.4	19.2	6	1	2.9	31.5	20.5	28.9
忠岡町マリーナ・プレビー忠岡	31.6	7.9	19.7	7	2	3.7	31.1	6.1	22.5
堺市出島漁港	31.4	9.2	20.2	8	2	4.0	29.9	12.7	25.4
堺市堺旧港	30.8	9.1	19.6	8	2	3.7	30.3	12.8	25.2
西宮市甲子園浜(潮下帯の海藻)	34.5	8.3	19.1	7	2	3.6	31.1	9.9	25.6
西宮市一文字ヨットクラブ	30.8	8.0	18.8	8	2	4.1	30.7	2.3	22.8
神戸市深江南町	29.5	8.1	18.7	8	2	4.0	30.9	3.6	23.8
神戸市魚崎南町	29.1	11.2	19.9	8	2	4.3	26.8	6.5	21.5
神戸市船大工町	28.9	11.0	19.7	7	2	3.2	29.9	8.9	24.7
神戸市御崎本町	29.6	10.0	18.8	6	1	2.6	30.6	12.3	27.6
神戸市今出在家町	30.1	9.9	19.0	5	1	2.7	30.7	11.7	27.4
淡路市浦港	27.6	10.1	19.1	4	1	2.1	32.1	28.9	31.0
淡路市飯屋漁港	27.6	9.8	19.0	4	1	2.0	32.1	30.0	31.4
洲本市由良漁港	27.4	10.2	18.7	4	1	2.2	32.6	30.1	31.7

海水温は海面下10cmの海水をペットボトルに採り棒状水銀温度計を用いて測定した。

COD(化学的酸素要求量)は採水直後に共立理化学研究所のCOD(低濃度)パックテストを用いて測定した。

塩分(S)は赤沼式浮きばかりと棒状水銀温度計を用いて測定した。

しかし、詳細に見ると、海底の海藻には *C. equilibra* クビナガワレカラはごくわずかししか出現しなかった。ブイに着くワレカラ相は、海底の海藻に着くワレカラ相とは異なることを示唆している。

今回、大阪湾全域のワレカラ相を明らかにする一環として、漁港やヨットハーバーの浮き桟橋に生息するワレカラ相の解明を目指した。大阪湾の沿岸域すべての環境を網羅するように湾口から湾奥まで16地点を設定し(図1)、2年間にわたり毎月1回の定期採集を行った。採集したワレカラは70%海水エタノールで固定した。また、生息環境を知るために海水温、化学的酸素要求量(以降、CODとする)、塩分も測定した。

今回の調査から、局所的に分布するワレカラと、大阪湾全域に分布するワレカラが判明した。採集地点の海水温、CODおよび塩分を測定したので、それぞれのワレカラの生息環境が明らかになった。大阪湾に出現するワレカラのほとんどが *Caprella* 属である。どのように種分化したかは不明であるが、個々のワレカラの生息環境を明らかにすることが、種分化の解明の手掛かりになると期待している。

方法

1 ワレカラの採集

大阪湾沿岸部の漁港やヨットハーバーなど15カ所と甲子園浜潮下帯上部でワレカラを毎月1回2年間にわたり採集した(図1)。浮き桟橋やロープでは、それに付着する海藻・コケムシなどの動物から、また近くに浮かんでいる流れ藻に付着するワレカラも採集し同じ採集ビンに固定・保存した。また、甲子園浜では干

潮時に潮下帯上部に生えるムカデノリなどの海藻からワレカラを採集した。夏期には甲子園浜では海藻がなくなるので、麻ひもを束ねて海藻の代わりとしたところワレカラが付着していたので、それを採集した。

2 ワレカラの固定と種の同定

ワレカラは氷で冷やした70%海水エタノールで固定した。その後、ニコン双眼実体顕微鏡下で種の同定を行った。

ワレカラの同定は阪口(2012)を参考に行った。*C. penantis* マルエラワレカラには2タイプ、*C. scaura* トゲワレカラには3亜種あるが、タイプあるいは亜種への識別が困難な場合が多かったので種レベルの同定に留めた。

3 海水温・COD・塩分の測定

海水は、600mLのペットボトルを使って海面下10cmから採集した。神戸市兵庫区船大工町では淡水の流入があるため、海面下30cmでワレカラ採集を行い、海水も海面下30cmを採集した。採水したペットボトルに水銀の棒状標準温度計を差し込み直読し0.1℃まで記録した。

CODは、採水直後に現地で共立理化学研究所のCOD(低濃度)パックテストを使い、比色によって1ppm単位で記録した。

塩分は、海水をペットボトルに入れて持ち帰った後、自宅で500mLメスシリンダーに入れて、赤沼式浮き秤と棒状標準温度計を使って読み取った。その後、器具補正し、15℃の比重を算出して塩分を求めた。

表3 大阪湾内に出現したワレカラ13種の生息環境 (2014年, 2015年)

	塩分(S)					海水温(°C)			化学的酸素要求量COD(ppm)				
	n	最小値	最大値	平均値	中央値	n	最小値	最大値	n	最小値	最大値	平均値	中央値
<i>C. algaceus</i>	96	2.4	31.1	24.8	26.4	92	8.8	34.5	88	2	8	4.1	4
<i>C. equilibra</i>	123	8.2	32.4	27.2	28.2	123	8.0	31.6	119	1	8	3.4	3
<i>C. scaura</i>	212	9.2	32.4	27.6	28.95	211	8.0	31.6	207	1	8	3.3	3
<i>C. penantis</i>	89	21.3	32.4	30.2	31.0	89	8.0	30.5	88	1	7	2.6	2
<i>C. tsugarensis</i>	19	27.5	32.3	30.8	31.3	19	10.9	29.5	18	1	4	2.7	2.5
<i>C. simia</i>	14	30.4	32.4	31.5	31.45	14	15.9	27.6	13	1	4	2.2	2
<i>C. monoceros</i>	7	28.6	32.3	31.3	31.8	7	15.0	29.5	7	2	4	3.4	4
<i>C. danilevskii</i>	10	27.5	32.3	30.9	31.9	10	8.0	29.5	10	1	4	3.0	3
<i>C. arimotoi</i>	2	31.1	32.3	31.7	31.7	2	20.3	27.0	2	2	4	3.0	3
<i>C. verrucosa</i>	2	28.2	31.5	29.9	29.85	2	22.4	23.2	2	2	3	2.5	2.5
<i>C. decipiens</i>	10	30.2	32.2	31.3	31.4	10	10.4	25.3	10	2	4	2.5	2
<i>C. californica</i>	1	30.4	30.4	30.4	30.4	1	25.3	25.3	1	3	3	3.0	3
<i>P. crassa</i>	28	30.0	32.6	31.5	31.7	28	10.2	27.6	27	1	3	2.0	2

16地点2年間の採集で、それぞれのワレカラが出現した項目ごとにまとめた。

nはサンプル数である。サンプル数の最大値は16×12×2=384となる。

結 果

1 大阪湾沿岸浮き桟橋の環境

紀伊水道に最も近い兵庫県洲本市の由良漁港は、塩分の平均値が高く、最高値および最低値も高い値を示した。淡路市の仮屋漁港、浦港も塩分濃度の濃さが由良漁港と似ている。この3地点は他の調査地点と比べて夏でも海水温が高くならなかった(表2)。

湾口に近い大阪府の2地点、すなわち淡輪漁港と田尻漁港は、塩分の平均値と最高値は高いが、最低値は淡路島の3地点よりも低かった(表2)。

残りの11地点は湾奥にある。すなわち岸和田旧港、マリーナ・プレビー忠岡、出島漁港、堺旧港、甲子園浜、一文字ヨットクラブ、深江南町、魚崎南町、船大工町、御崎本町、今出在家町であり、これらは、塩分の最低値がかなり低い時があった。しかし、いくつかの地点で塩分が31を超える値になる時があった(表2)。

2 大阪湾沿岸浮き桟橋のワレカラ相

湾内16地点に出現したワレカラは13種類であった(表1)。

湾奥の7地点では*C. algaceus* ウミモワレカラが出現した。

浦港を除いた残りの15地点では*C. equilibra* クビナガワレカラが出現した。

C. scaura トゲワレカラは湾内のすべての地点で出現した。

C. penantis マルエラワレカラは湾奥を除く10地点で出現した。湾口近くに出現するが、湾奥の神戸市魚崎南町では2014年4月に一度だけ出現した。このことを除くと、湾奥の*C. algaceus* ウミモワレカラが出現

する地点では*C. penantis* マルエラワレカラが出現しなかった。

兵庫運河の今出在家町では、湾口に出現する*C. tsugarensis* ツガルワレカラ、*C. danilevskii* ホソワレカラ、*C. verrucosa* コブワレカラが2014年6月に一度だけ出現した。湾奥にしては特異的なワレカラ相である。ここではロープと海底に生えるホンダワラ類から採集した。

湾口に近い大阪府の淡輪漁港と田尻漁港では、*C. tsugarensis* ツガルワレカラと*C. simia* カマテワレカラが出現した。これらは淡路島の浦港、仮屋漁港、由良漁港でも出現した。

さらに*C. monoceros* モノワレカラが、淡輪漁港、仮屋漁港、由良漁港で出現した。

C. danilevskii ホソワレカラが、淡輪漁港と由良漁港で出現した。

以上は大阪湾の東西両岸での共通に出現したが、湾口付近の両岸では次のように異なっていた。

C. arimotoi ホソコブワレカラが淡輪漁港で出現したが、*C. verrucosa* コブワレカラ、*C. decipiens* マギレワレカラ、*Paracaprella crassa* イクビワレカラ、*C. californica* ネオカリフォルニアワレカラが淡路島側で出現した。

3 ワレカラ13種の生息環境

大阪湾内で採集した13種類のワレカラが出現した時の環境データをまとめた(表3)。サンプル数が20より少ない8種類のワレカラ、*C. tsugarensis* ツガルワレカラ、*C. simia* カマテワレカラ、*C. monoceros* モノワレカラ、*C. danilevskii* ホソワレカラ、*C. arimotoi*

ホソコブワレカラ, *C. verrucosa* コブワレカラ, *C. decipiens* マギレワレカラ, *C. californica* ネオカリフォルニアワレカラはすべて塩分の値が大きい地点に出現した。これらは海藻からよく採集されるワレカラであり、淡路島東岸や湾口近くに出現するが、湾奥の浮き桟橋ではあまり出現しないワレカラである。

残り 5 種類のワレカラは、出現頻度が高かった。*P. crassa* イクビワレカラは由良漁港と仮屋漁港でしか出現せず、高塩分に出現するようだ。*C. algaceus* ウミモワレカラはもっとも低塩分に出現した。*C. equilibra* クビナガワレカラ, *C. scaura* トゲワレカラ, *C. penantis* マルエラワレカラも低塩分に出現した。

考 察

1 大阪湾沿岸浮き桟橋の環境

大阪湾には、紀伊水道と明石海峡から海水が流入・流出する。また、大阪湾東岸では淀川、大和川などから河川水が流入する。そのため、淡路島東岸は外洋水の影響を大きく受けるが、湾奥や大阪湾東岸は河川水の影響を受ける(山西 1986)。それでは、陸との境界にある浮き桟橋の環境はどのようなものだろうか。今回測定したデータから見てみよう。

淡路市岩屋町の大和島での 2 年間毎月 1~2 回の測定値は塩分 $S=32.9\sim31.2$, 海水温 $26.8\sim9.1^{\circ}\text{C}$ であった(阪口 2001)。今回の淡路島 3 地点の測定値は、由良漁港では $S=32.6\sim30.1$, $27.4\sim10.2^{\circ}\text{C}$, 仮屋漁港では $S=32.1\sim30.0$, $27.6\sim9.8^{\circ}\text{C}$, 浦港では $S=32.1\sim28.9$, $27.6\sim10.1^{\circ}\text{C}$ であった。塩分が高く河川水の影響をほとんど受けていない。夏でも海水温がそれほど高くなり、紀伊水道の外洋水が淡路島東岸を洗い明石海峡を目指し、また逆に、明石海峡から淡路島東岸を洗って紀伊水道を目指していると考えて良いようだ。

一方、大阪湾の東半分の湾口に近い淡輪漁港と田尻漁港では、塩分の最高値は淡路島 3 地点と変わらないが最低値は小さい。河川水の影響を少し受ける時があるようだ。海水温も最高値が淡路島 3 地点より高く最低値は低い。外洋水の影響が少ないか、あるいは漁港の突堤に囲まれた状態のために海水の流れが少ないと考えられる。

岸和田旧港から兵庫運河にかけての 11 地点は時にきわめて低塩分になり、ワレカラが全く採れない時があった。今回の調査中に 2014 年 8 月 10 日の台風 11 号, 2015 年 7 月 17 日の台風 11 号はともに大雨をもたらした河川水が大量に海に流れ込んだ。塩分が低下し長期間それが停滞したため、生物相に大きなダメージを与えた。例えばムラサキガイは低塩分で死滅した。肉が溶け殻口を開け、次の春まで浮き桟橋にムラサキガイは見なかった。そのことからムラサキガイの発生は春であることが分かった。

塩分の最高値が低い魚崎南町を除いて湾奥でも高い値をとることがある。時には湾奥の海水が湾奥沿岸を洗うのだろう。甲子園浜でプランクトンネットを曳くと、まれにオタマボヤを観察するのはそのためだろう。

魚崎南町での採集地点は運河にあり、神戸市の污水处理場(東水環境センター)の処理水が常に放流されている。塩分が低いのはそのためと考えられる。

大阪湾内の 16 地点での塩分と COD のそれぞれの平均値(表 2)からグラフを描いたところ、塩分の高いほど COD 値は小さく、塩分の低いほど COD 値は大きくなった(図 2)。外洋水の影響を強く受ける淡路島東岸で塩分が高く COD 値が小さい値を取り、湾奥の地点ほど塩分が低く COD 値が大きくなっている。河川水が陸の栄養分を海に運んでくると考えることができる。淡路島東岸や湾口に近い地点ではワレカラの種数が多いが個体数は少なく、逆に湾奥の地点ではワレカラの種数は少ないが個体数は多く採れることから、塩分または COD はワレカラ相に重要な環境要因として働いている。

2 大阪湾沿岸浮き桟橋のワレカラ相

大阪湾の最も湾奥の浮き桟橋には、*C. algaceus* ウミモワレカラ, *C. equilibra* クビナガワレカラ, *C. scaura* トゲワレカラが時に同時に出現した。湾奥は塩分が低い COD が高い。餌も豊富なためか、ワレカラの個体数も多い。マリーナ・プレビー忠岡, 出島漁港, 堺旧港, 甲子園浜潮下帯, 一文字ヨットクラブ, 深江南町, 魚崎南町である。

マリーナ・プレビー忠岡は大津川河口にあり、海水と河川水の影響が大きく塩分が頻繁に変化した。そのため環境が厳しいのか出現する個体数はそれほど多くはない。前述の 3 種のワレカラが出現するので湾奥の

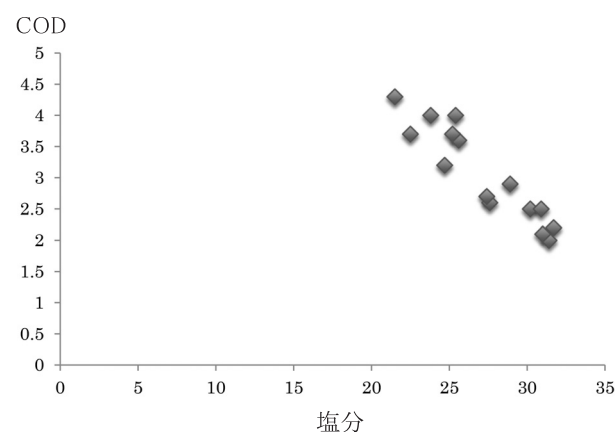


図 2 大阪湾内 16 地点の塩分と COD 化学的酸素要求量の相関関係

16 地点 2 年間の平均値を基にグラフ化した。低塩分では COD 値が高く、高塩分では COD 値が低い。

表4 大阪湾内に出現するワレカラと流速

種 名	和 名	垂水海域 (海流速い)	浮き桟橋 (海流なし)
<i>Caprella penantis</i>	マルエラワレカラ	○	○
<i>C. verrucosa</i>	コブワレカラ	○	○
<i>C. danilevskii</i>	ホソワレカラ	○	○
<i>C. tsugarensis</i>	ツガルワレカラ	○	○
<i>Paracaprella crassa</i>	イクビワレカラ	○	○
<i>C. simia</i>	カマテワレカラ	○	○
<i>C. decipiens</i>	マギレワレカラ	○	○
<i>C. arimotoi</i>	ホソコブワレカラ	○	○
<i>C. scaura</i>	トゲワレカラ	○	○
<i>C. monoceros</i>	モノワレカラ	○	○
<i>C. equilibra</i>	クビナガワレカラ	○	○
<i>C. californica</i>	ネオカリフォルニアワレカラ	○	○
<i>C. brevirostris</i>	セムシワレカラ	○	-
<i>C. subinermis</i>	カギノテワレカラ	○	-
<i>Protomima imitatrix</i>	ムカシワレカラ	○	-
<i>C. sp. A</i> (竹内)		○	-
<i>C. kuroshio</i>		○	-
<i>C. algaceus</i>	ウミモワレカラ	-	○
出 現 種 数		17	13

○は出現したことを示し、-は出現しなかったことを示す。

垂水海域のワレカラは『垂水処理場沖合海底生物調査』（阪口 2013）を改変した。

*C. penantis*と*C. scaura*は種までの同定にとどめた。*C. sp. A*と*C. kuroshio*には和名はない。

明石海峡に位置し流れの速い垂水平磯と、流れのない港内に出現するワレカラを比較した。

グループに入れた。

魚崎南町では、なぜか *C. penantis* マルエラワレカラを採集したが、それは1回だけ（2014年4月）であった。

湾奥から湾口に少し移動して少し塩分が高くなると、*C. algaceus* ウミモワレカラがいなくなり、*C. equilibra* クビナガワレカラ、*C. scaura* トゲワレカラ、*C. penantis* マルエラワレカラが時に同時に出現した。岸和田旧港、兵庫運河の船大工町、御崎本町、今出在家町である。

兵庫運河の中の3地点でも今出在家町では採集可能な浮き桟橋はなかった。ロープに着く海藻・動物そしてホンダワラ類から採集した。ホンダワラ類に *C. tsugarensis* ツガルワレカラ、*C. danilevskii* ホソワレカラ、*C. verrucosa* コブワレカラが出現した。近くの船大工町と御崎本町の浮き桟橋ではこれらのワレカラは出現しなかった。これら3種のワレカラはホンダワラ類を好むのであろう。海底から生えるホンダワラ類に着くワレカラ相と浮き桟橋の海藻に着くワレカラ相が異なった。淡輪漁港、由良漁港、仮屋漁港、浦港では流れ藻のホンダワラ類に出現した。今出在家町はこれらのワレカラ相と似ている。

湾口に近い大阪府側の田尻漁港には、*C. tsugarensis* ツガルワレカラと *C. simia* カマテワレカラが出現した。淡輪漁港ではこれらに加え、*C. monoceros* モノワレカラ、*C. danilevskii* ホソワレカラ、*C. arimotoi* ホソコブワレカラが出現した。

淡路島東岸では、大阪府側の田尻漁港と淡輪漁港のように *C. tsugarensis* ツガルワレカラ、*C. simia* カマテワレカラ、*C. monoceros* モノワレカラ、*C. danilevskii* ホソワレカラが出現した。さらに淡路島側だけで *C. verrucosa* コブワレカラ、*C. decipiens* マギレワレカラ、*C. californica* ネオカリフォルニアワレカラ、*P. crassa* イクビワレカラが出現した。

湾奥の甲子園浜潮下帯上部では、2014年8月10日の台風11号の大雨による低塩分の後、湾奥に特有の *C. algaceus* ウミモワレカラは出現せず、やっと2015年5、6月に出現した。また、2015年7月17日の台風11号の大雨による低塩分の後全く出現せず（表1）、やっと2016年1月に出現した。近くの一文字ヨットクラブの浮き桟橋では2014年8月10日の台風の後、11月に少し出現した。2015年7月17日の台風の後、同じく11月に少し出現した。甲子園浜の海底と一文字ヨットクラブの浮き桟橋はすぐ近くにあるが、*C. algaceus* ウミモワレカラは、浮き桟橋で早く出現した。

C. equilibra クビナガワレカラは、甲子園浜では2014年5月に1度だけ出現した。しかし、一文字ヨットクラブの浮き桟橋には頻繁に出現した。低塩分の後 *C. algaceus* ウミモワレカラよりも先に最初に出現した。海中を浮遊して落ち着く場所を探しているようだ。*C. equilibra* クビナガワレカラは、海底の海藻よりも浮き桟橋によく出現した。アサクサノリ養殖のブイで観察したのと同じである（阪口 1979）。仮屋漁港の

浮き桟橋では夏期にシロガヤが良く発生し、シロガヤに特異的に生息している。シロガヤが餌となっている可能性がある。湾奥にはシロガヤを見ない。*C. equilibra* には特異的にシロガヤにつくタイプとそうでないタイプがあるのかもしれない。

3 ワレカラ各種の生息環境

(1) 塩分との関係

表3で見たように、8種類のワレカラ(ツガル、カマテ、モノ、ホソ、ホソコブ、コブ、マギレ、ネオカリフォルニア)はすべて塩分の値が大きい地点に出現した。これらは海藻からよく採集され、淡路島東岸や湾口近くに出現するが、湾奥の浮き桟橋ではあまり出現しない。

残り5種類のワレカラのうち、イクビワレカラは由良漁港と仮屋漁港でしか出現せず、高塩分に出現するようである。ウミモワレカラはもっとも低塩分に出現した。クビナガワレカラ、トゲワレカラ、マルエラワレカラも低塩分に出現した。

(2) 海流との関係

神戸市垂水区の平磯海域は、明石海峡の流れを強く受ける特異な場所である。今回の大阪湾内の浮き桟橋のワレカラと比較した(表4)。浮き桟橋では海流がほとんどないと考えることが出来る。12種類のワレカラが共通に出現したので、これらは生息場所の海流が速くても遅くても生息できるものと考えられる。*C. brevirostris* セムシワレカラ、*C. subinermis* カギノテワレカラ、*Protomima imitatrix* ムカシワレカラ、*C. sp. A* (竹内)、*C. kuroshio* は海流が速いところでしか生息できないと考えられる。一方、*C. algaceus* ウミモワレカラは湾奥の浮き桟橋でのみ出現した。ワレカラも種類によっては海流の速い場所に生息するものと海流のない場所に生息するものがある。また、海流の有無で生息域を制限されないものもいることが分かった。海流がどのようにワレカラの生活に影響を与えるのかの解明は今後の課題である。

(3) 生息環境の3パターン

大阪湾海岸生物研究会の山西良平氏は、「大阪湾沿岸の生物の分布には、湾口型、内湾型、河口型(汽水型)の3パターンがある。湾口型は最終氷期以降の海進に伴って紀伊水道から侵入してきた暖海性の生物で、内湾型と河口型は氷期を通じて周辺の内湾や河川、海跡湖などに生息していた冷水性・汽水性の生物(加えて外来種)」(私信)としている。

具体的には、湾口型は「低塩分・冬季の低温などによって分布が制限されている」もので、ワレカラ類に当てはめると、*C. arimotoi* ホソコブワレカラ、*C. verrucosa* コブワレカラ、*C. decipiens* マギレワレカラ、*P. crassa* イクビワレカラ、*C. californica* ネオカリフォルニアワレカラ、*C. tsugarensis* ツガルワレカラ、*C. simia* カマテワレカラ、*C. monoceros* モノワレカラ、

C. danilevskii ホソワレカラである。

内湾型は「湾奥において多産し、湾口部ではまれにしか見られないもので塩分の低下に対する耐性もある程度備えている」もので、*C. equilibra* クビナガワレカラ、*C. scaura* トゲワレカラ、*C. penantis* マルエラワレカラである。*C. equilibra* クビナガワレカラと*C. scaura* トゲワレカラは低塩分から高塩分まで生息し、塩分耐性がある。*C. penantis* マルエラワレカラは低塩分に耐性があるが、*C. equilibra* クビナガワレカラや*C. scaura* トゲワレカラほどではない。この3種は流れ藻によく出現するワレカラであり(有元 1979; 伊藤ほか 1988; 青木ほか 2009)、大阪湾内でも流れ藻と一緒に移動している可能性がある。

河口型は「河川付近の汽水域に限って出現し、沿岸域には分布しない」もので*C. algaceus* ウミモワレカラである。

謝 辞

この研究は、2015年度須磨海浜水族園のスマスイ自然環境保全助成を受けた。

一文字ヨットハーバーにヨット「Imagine 号」を所有の岩崎隆様には毎月のワレカラ採集時にお世話になった。また、マリーナ・プレビー忠岡の吉田浩明様、深江南町のJEIS神戸の角田祐久様には浮き桟橋での採集に快諾をいただいた。ともにお礼を申しあげる。

引用文献

- 青木優和・田中克彦・熊谷直喜・伊藤敦・B. Subhan・小松輝久. 2009. 流れ藻葉上動物群集の形成パターン. 沿岸海洋研究, 46(2):137-140.
- 有元石太郎. 1979. 小泊, 福井県の流れ藻から取れたワレカラ類. Res. Crustacea, 9:47-51.
- 伊藤正一・池原宏二・本間義治. 1988. 日本海における流れ藻に付着したワレカラ類. 日本ベントス研究会誌, 32:30-36.
- 阪口正樹. 1979. ブイに着生するワレカラについて. 兵庫生物, 7(5):235-238.
- 阪口正樹. 2001. 明石海峡大和島の海水温と塩分. 兵庫生物, 12(2):71-75.
- 阪口正樹. 2009. 大阪湾初記録のウミモワレカラ(端脚目, ワレカラ科). 南紀生物, 51(2):163-164.
- 阪口正樹. 2012. 大阪湾産のワレカラ科(甲殻綱・端脚目). 兵庫生物, 14(3):201-212.
- 阪口正樹. 2013. ワレカラ類の生息状況. in 榎本幸人監修. 垂水処理場沖合海底生物調査~33年間調査結果総括報告書~. 神戸市建設局下水道河川部, 神戸.
- 山西良平. 1986. 大阪湾の潮間帯生物相の特徴. 海洋と生物, 47(8-6):413-418.