

# 唐津湾東部海域の底質と底生生物

杉野 浩二郎・池内 仁・神菌 真人  
(筑前海研究所)

Sediment Conditions and Benthos at the Eastern Area of Karatsu Bay

Kojiro SUGINO, Hitoshi IKEUCHI and Masato KAMIZONO  
(Chikuzenkai Laboratory)

福岡県西部から佐賀県にかかる唐津湾は面積150km<sup>2</sup>であり、隣接する福岡湾と同程度の規模であるが、汚染負荷量や、湾口部の開口度の違いなどからその水質、底質は大きく異なっている。福岡湾は赤潮などの発生頻度が大きく、また都市部に隣接するために環境悪化が常に懸念されて、環境調査は比較的頻繁に行われている。それに対して唐津湾は、沿岸域の都市規模が比較的小さく、湾内水と外海との海水の交換が良く、環境が良好であるため、環境調査は頻繁に行われていない<sup>1)</sup>。

しかし近年、唐津湾における水質環境の悪化が懸念され、水質環境基準の見直しが検討されている。現在そのための水質調査が行われているが、同時に底質環境、並びに底生生物調査を行うことで唐津湾の環境を総合的に評価することが可能となる。そこで唐津湾における底質状況及び底生生物の生息状況を明らかにするため、底質及び底生生物の調査を行った。

本報では、1977年に行われた唐津湾の底質調査結果<sup>1)</sup>と比較し、この20年間で唐津湾の底質がどの様に変化したかを検証した。また他海域の底質環境と比較し、唐津湾の底質環境の特徴を明らかにした。

## 方 法

唐津湾底質調査は'96年5月29日及び10月23日に行った。調査点を図1に示す姫島から申崎を結ぶ線以東の唐津湾東部海域(約50km<sup>2</sup>)に計17点設定した。

採泥は調査船上からスミスマッキンタイヤー型採泥器(0.05m<sup>2</sup>)を用いて行い、底質分析用試料として底泥表面から3cmまでを分取し試料とした。この試料を冷蔵

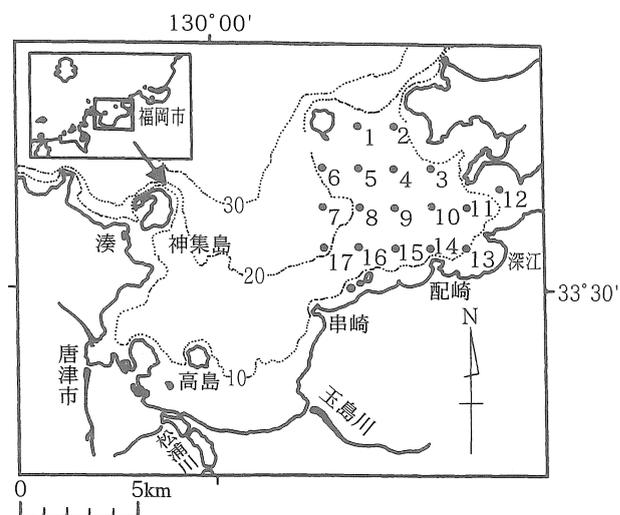


図1 調査定 点

して研究所に持ち帰りただちに分析を行った。底質の分析項目は粒度組成、強熱減量、COD、全硫化物である。分析法は水質汚濁調査指針<sup>2)</sup>に準じた。

底生生物の同定用試料として、採取した底泥を現場で目合1mmの篩にかけ、残差物にホルマリンを加え固定した。底生生物の同定は(株)日本海洋生物研究所に依頼した。

## 結果と考察

### 1. 底質の環境

唐津湾東部海域における5月及び10月の各測定項目の水平分布をそれぞれ図2、図3に示した。

図に示したように唐津湾東部海域の底質は5月、10月

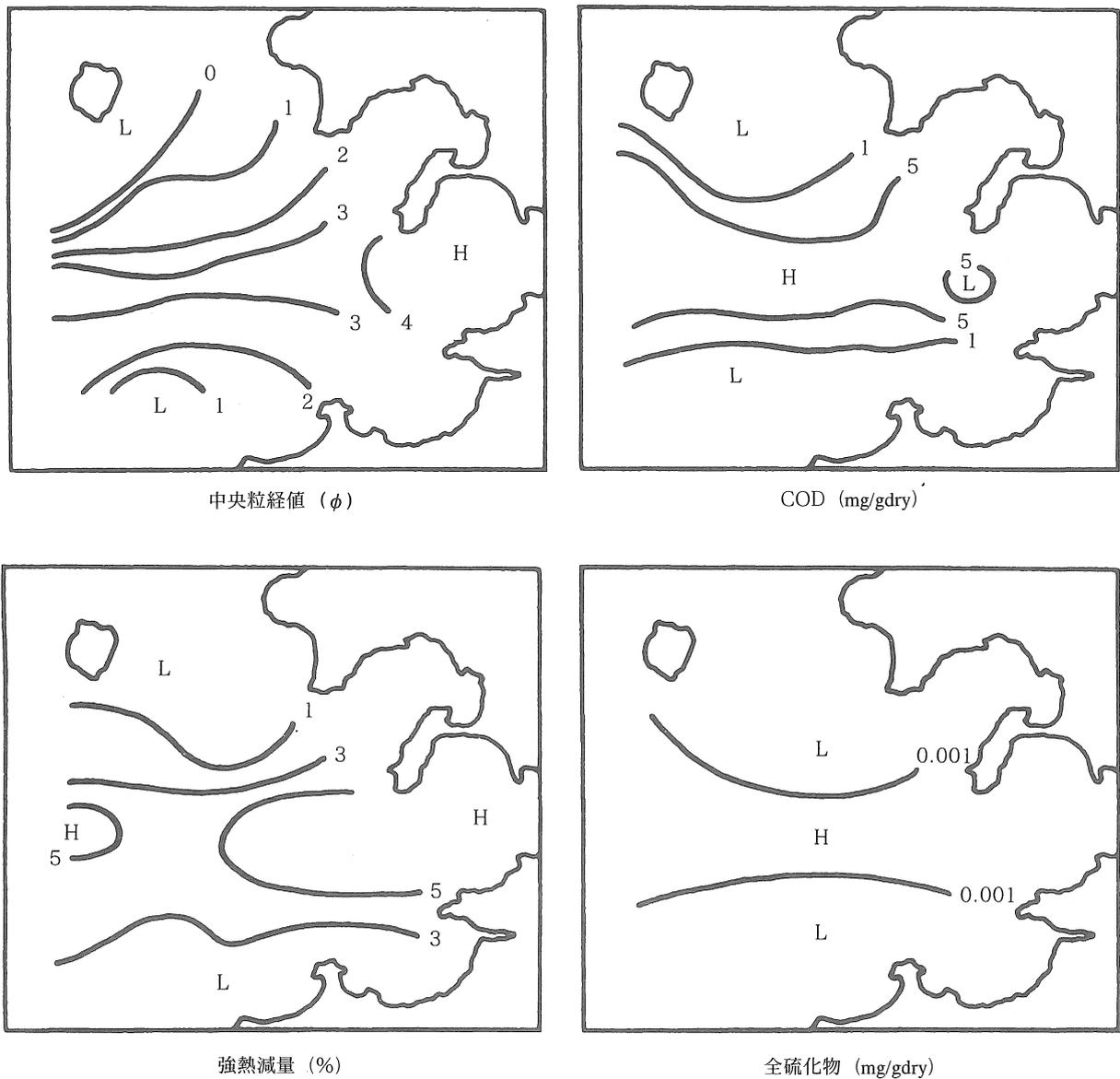


図2 春季の各測定項目の水平分布

とも湾奥の加布里湾内に於いて最も粒径が小さく、その中央粒径値は4以上の泥質であった。その沖合には澇状に中央粒径値2から4程度の比較的粒径の細かい砂泥が分布していた。姫島、あるいは配崎、串崎に近づくと粒径は大きくなり、姫島付近では-0.5、串崎付近では1.11の砂質を示した。10月調査時よりも5月調査時の方が全体に底質の粒径が小さい傾向が認められたがその分布傾向に大きな差異は認められなかった。

鎌田ら<sup>1)</sup>は1977年、唐津湾全域の粒度組成を調べている<sup>1)</sup>。この内、今回調査を行った海域の粒度組成の分布を図4に示した。これによると加布里湾内で粒径値4以上の泥質、加布里湾沖から調査海域中央部を通り、調査海域西部に抜けるように澇状に粒径値3以上の砂泥質が、

串崎周辺で粒径値0～3程度の砂質、姫島周辺部では粒径値-2～1程度の砂質あるいは礫質が分布している。

鎌田らによる調査結果は今回の調査結果とおおむね一致しており、この20年間での調査海域の底質分布に大きな変化は認められない。このような粒度の分布は海域の流れを反映したものと考えられる。

次に底質の成分調査結果を検討した。その結果を表1に示した。調査海域における底質中の強熱減量は5月、10月とも加布里湾内が最も高い値を示し約10%、その沖合で4～8%、姫島及び配崎、串崎周辺では全て3%以下であった。

底泥中のCODは5月には調査海域中央部で最も高くおよそ10mg/gdry、その周辺及び加布里湾、姫島南方

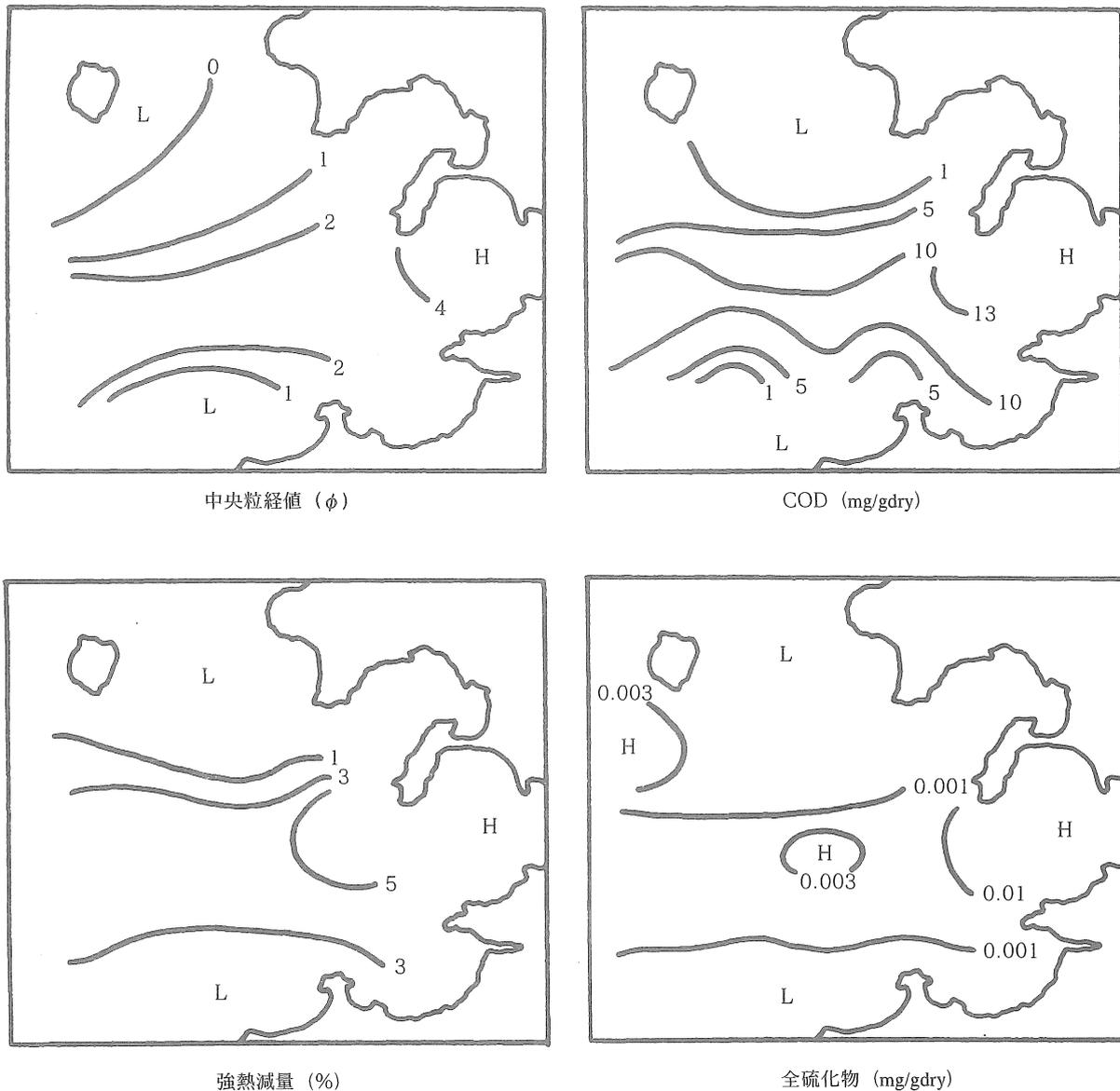


図3 秋季の各測定項目の水平分布

海域で、6～9 mg/gdry、姫島東方及び配崎、串崎周辺海域では1 mg/gdry以下であった。また加布里湾沖で3.47という比較的低い値が認められた。10月の調査では加布里湾内、及び加布里湾沖で最も高く約13mg/gdryであった。調査海域中央部では10mg/gdry前後、姫島南方及び串崎、配崎周辺海域では1～4 mg/gdry、姫島東方海域では1 mg/gdry以下であった。全体に5月よりも10月調査時の方がCOD値は高かった。

5月の底泥中の全硫化物は全体に低く姫島南方、加布里湾内及びその沖合で0.002mg/gdryと最も高く、姫島東方及び配崎、串崎付近では検出限界値以下(0.002mg)であった。10月調査時は5月調査時に比べて全体に高く、加布里湾沖で0.033mg/gdryに達したほか、加布里湾内

で0.018mg/gdry、湾中央部で0.005mg/gdryを示した。しかし、姫島東方及び串崎、配崎周辺海域ではほとんど検出されなかった。

唐津湾東部海域は福岡湾に比べて底質の強熱減量、COD、全硫化物いずれも低かった。水産用水基準<sup>3)</sup>では底泥のCODは20～30mg/gdryが汚染の始まり、30mg/gdry以上が汚染の進んだ底泥とされている。また、底質中の全硫化物は0.2～0.9mg/gdryが底生生物に対して阻害的な影響が出始める濃度、1 mg/gdry以上が汚染の進んだ底泥とされている。これによれば唐津湾東部海域では良好な環境を維持していると推察される。

粒度組成、強熱減量、COD、全硫化物の4つの項目について、いずれの項目でも同様の分布傾向が認められ

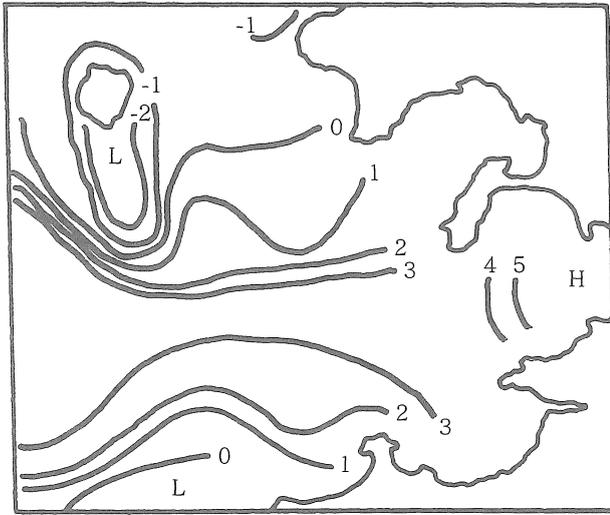


図4 調査1997年調査時の粒度分布定点

表1 唐津湾と福岡湾の底質各項目の比較

	春 季		秋 季	
	唐津湾	福岡湾	唐津湾	福岡湾
強熱減量(平均値)	3.62%	7.49%	3.25%	7.18%
強熱減量(最大値)	9.78%	16.10%	9.50%	12.02%
COD(平均値)	3.77mg/gdry	10.72mg/gdry	6.50mg/gdry	12.42mg/gdry
COD(最大値)	9.57mg/gdry	49.69mg/gdry	13.33mg/gdry	31.42mg/gdry
硫化物(平均値)	0.001mg/gdry	0.154mg/gdry	0.004mg/gdry	0.315mg/gdry
硫化物(最大値)	0.002mg/gdry	1.095mg/gdry	0.033mg/gdry	2.026mg/gdry

表2 春季の各項目の相関係数

	中央粒径値	強熱減量	COD	硫化物
中央粒径値		0.9999**	0.6127*	0.8367
強熱減量			0.6127*	0.8366
COD				0.9849**
硫化物				

\*) 5%, \*\*) 1%信頼限界で有意差有り

表3 秋季の各項目の相関係数

	中央粒径値	強熱減量	COD	硫化物
中央粒径値		0.9999**	0.9198**	0.7059**
強熱減量			0.8988**	0.7013**
COD				0.5382*
硫化物				

\*) 5%, \*\*) 1%信頼限界で有意差有り

た。これらの項目間の相関関係を調べ、表2, 3に示す。いずれの項目間でも正の関係が認められた。これは他の

海域と同様で、粒径の細かい底質ほど有機物を多く含み、そのため、硫化物が生成される。逆に粒径の粗い底質ほど有機物含量が少なく、硫化物の生成もほとんど認められない。

## 2. 底生生物

唐津湾東部海域での底生生物(1g以下)の5月及び10月における多様度指数<sup>4)</sup>の水平分布及び汚染指標生物の種類と個体数を図5に示した。

5月の底生生物の多様度指数は加布里湾奥、姫島東部で低く、4以下であった。また配崎沖、串崎沖でも4以下の調査点が認められた。特に姫島東部海域で低く、2.51という値を示した。逆に加布里湾沖から調査海域中央部、西部海域にかけては4以上の高い値を示した。10月調査時では5月調査時とおおむね同様の傾向を示したが、加布里湾沖が2.25と著しく低くなっており、湾奥よりも低い値を示したことが5月の調査結果と異なっていた。また全体としての多様度の平均は5月調査時に3.87、10月調査時に3.56であり、5月の方が若干高かった。

汚染指標種の出現は5月調査時には加布里湾沖などでチノノハナガイ、ヨツバナスピオB、C型、シズクガイが20個体/m<sup>2</sup>出現し、加布里湾奥でシズクガイが60個体/m<sup>2</sup>現れた。

10月調査時ではヨツバナスピオB型のみが調査海域中央部から加布里湾沖、加布里湾奥にかけて出現し、出現数は20~40個体/m<sup>2</sup>であった。

唐津湾東部海域における底生生物の生息状況を評価するために、外海性で、良好な環境を維持している脇田沖<sup>5)</sup>、内湾性で富栄養化の進行している福岡湾の底生生物種<sup>5)</sup>と比較した。一般的に底生生物は春から初夏にかけて増加、秋から冬にかけて減少する。そこで、最も底生生物相が豊かな春季における各海域の生物多様度、及び汚染指標生物の平均生息数を整理し表4に示した。その結果、生物多様度は脇田沖で最も高く3.94、福岡湾では2.92であった。これに対し唐津湾東部海域では3.87であり、閉鎖性の強い福岡湾よりも外海性の脇田沖に近かった。汚染指標種の平均生息数についても、脇田沖では出現せず、福岡湾では1680個体/m<sup>2</sup>であるのに対して、唐津湾東部海域では6.76個体/m<sup>2</sup>と、やはり福岡湾よりも脇田沖に近い値を示した。また1調査点における汚染指標種の最大生息数も福岡湾ではヨツバナスピオB 2000個

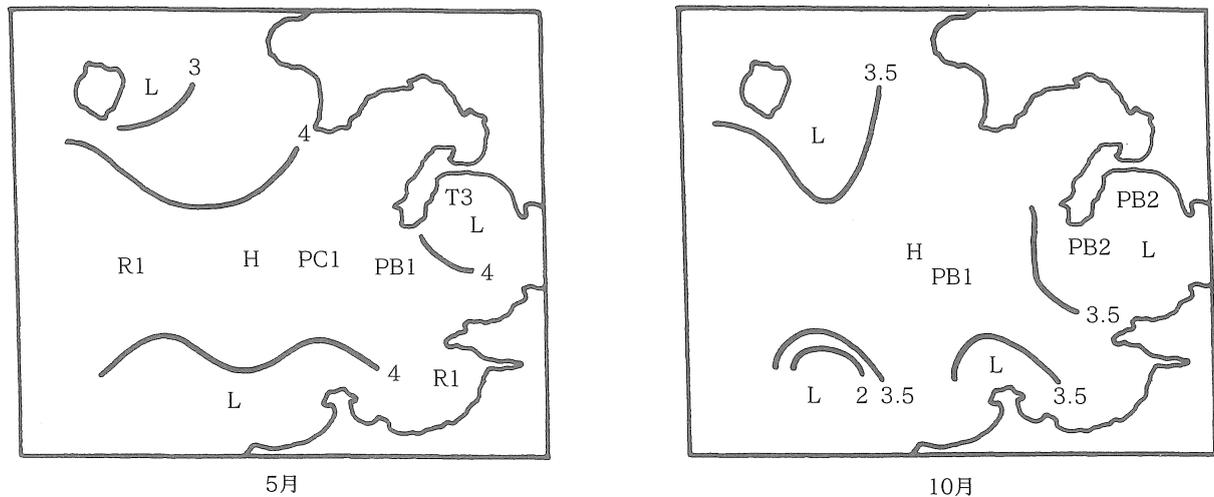


図5 多様度指数の分布と汚染指標種の出現状況

PB : ヨツバネスピオB  
 PC : ヨツバネスピオC  
 T : シズクガイ  
 R : チヨノハナガイ

表4 唐津湾と福岡湾、脇田沖の底生生物の比較

	唐津湾 (17点×0.05m <sup>2</sup> ×2回)	福岡湾 (22点×0.05m <sup>2</sup> ×2回)	脇田沖 (5点×0.05m <sup>2</sup> ×2回)
個体数	318	3,136	113
種類数	151	87	71
多様度指数	3.87	2.92	3.94
汚染指標種	8.20/m <sup>2</sup>	1,680.00/m <sup>2</sup>	—

体/m<sup>2</sup>、ホトトギスガイ11300個体/m<sup>2</sup>が出現しているのに対し、唐津湾東部海域では加布里湾におけるシズクガイ60個体/m<sup>2</sup>が最大である。

次に各海域における底生生物の種構成を比較した。図6に示したように、各海域ともかなり異なった構成比率になっている。脇田沖では多毛類と甲殻類が多く全体の3/4を占め、棘皮類や軟体類の割合は少ない。一方、福岡湾では軟体類が全体の半分近くを占め、多毛類や甲殻類の割合はやや少なくなっている。また福岡湾における軟体類のほとんどはシズクガイ、ホトトギスガイといっ

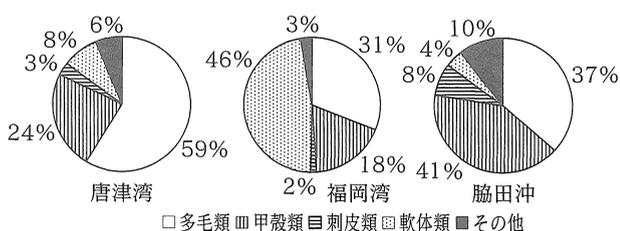


図6 唐津湾と福岡湾、脇田沖の底生生物種構成

た汚染指標種であった。これに対し唐津湾東部海域の種構成は、多毛類が全体の半分以上を占める。しかし多毛類の内、特にある種が卓越していることはなく多様な種が含まれている。また、甲殻類は脇田沖よりも少ないが福岡湾よりも多い。底生生物全体に占める甲殻類の割合は底質環境の悪化により低下する事が知られており<sup>7)</sup>、底生生物相から評価した唐津湾東部海域の底質は、脇田沖よりやや悪化しているが、福岡湾よりは良好であるといえる。

次に底生生物の分布と底質の関係を見るために多様度、多毛類率、個体数、湿重量と中央粒径値、強熱減量、COD、硫化水素との相関関係を表5に示した。その結果、いずれの項目間の相関係数も低く、明確な相関関係は認められなかった。汚染指標種の出現はほぼ中央粒径値2以上の泥質、あるいは砂泥質で、CODも春季の一部を除きおおむね5 mg/gdry以上、硫化物も0.001mg/gdry以上の地点に限られていた。しかし、泥質あるいは砂泥質で、CODや硫化物含量が高くても汚染指標種

表5 底質各項目と底生生物各項目の相関係数

	中央粒径値	強熱減量	COD	硫化物
多毛類率	0.5765*	0.5766*	0.4885	0.3219
多様度	0.2755	0.2755	0.4572	0.2887
個体数	0.1839	0.1838	0.4367	0.1843
湿重量	-0.1948	-0.1949	-0.1836	-0.2913

\*) 5%, \*\*) 1%信頼限界で有意差有り

が出現していない調査点もあり、また出現数が少ない事もあって明確な相関関係は見いだせなかった。

### 3. 総合評価

唐津湾東部海域における底質及び底生生物の調査を行った。その結果、いずれの分析結果からも、唐津湾は良好な環境を維持していることがわかった。20年前の調査との比較からも特に底質の悪化を示すような結果は認められなかった。また、水産用水環境基準に照らし合わせてもCOD、硫化物ともに基準値内であった。さらに底生生物相を見ても多様度も高く、汚染指標種の発生もほとんど見られなかった。同規模の湾である福岡湾とは明らかに異なる性質を示し、むしろ外海性の海域である脇田沖に類似した傾向を示した。このことは、唐津湾が福岡湾と同程度の面積規模を持ちながらも大きな開口部のために湾内水と外海水の交換が良いという海況とも一致していると推察された。

しかし前述のように近年唐津湾海域においても一部の海域で水質の悪化が認められており、今後底質にも悪影響を及ぼす可能性がある。そのため、今後も定期的に唐津湾の環境を調査する必要があると思われる。

### 要 約

唐津湾の底質及び底生生物について調査を行った。その結果以下のようなことがわかった。

- 1) 粒度組成分布は20年前の調査結果とほとんど変化が見られなかった。
- 2) 底質の有機物量、COD、硫化物量は加布里湾、調査海域中央部で高く、姫島周辺及び配崎、串崎周辺海域では低かった。

- 3) 底質のCOD、硫化物量は最も高い地点でも水産用水基準の範囲に収まっていた。
- 4) 底生生物の多様度は福岡湾よりもかなり高く、むしろ脇田沖に近かった。
- 5) 汚染指標種の発生はほとんど認められず、最大でシズクガイが3個体発生したにとどまった。
- 6) 底生生物の種構成は多毛類が最も多く、過半数を占めていた。

以上から、唐津湾の底質環境及び底生生物環境はおおむね良好であることが確認された。

### 文 献

- 1) 鎌田泰彦・近藤寛・三井田恒博・島瀬美佐子(1988):九州北西部唐津湾の底質,長崎大学教育自然科学研報, No.39, p.83~96
- 2) 日本水産資源保護協会(1980):水質汚濁調査指針, pp.237~271
- 3) 日本水産資源保護協会(1995):水産用水基準, pp.66~68
- 4) C.E.SHANNON and W.WEAVER: The mathematical theory of communication.Univ.Illinois Press, p.29-125 (1949)
- 5) 池内仁・佐藤利幸・本田清一郎(1996):漁場保全総合対策事業,平成7年度福岡県水産海洋技術センター事業報告, p.163~165
- 6) 本田清一郎・田中義興・渡辺一民(1992):福岡湾のマクロベントス分布と環境-1990年の調査結果について-,福岡水試研報, No.18, p.73~81
- 7) 風呂田利夫・石川公敏(1986):沿岸環境調査マニュアル〔底質・生物編〕, pp.217~222