

漁場環境保全推進事業

漁場環境科 石井功、石川徹

I 環境調査

1 目的

漁獲対象生物にとって良好な漁場環境の維持、達成を図るため浦ノ内湾における水質環境の現況を調査する。

2 方法

(1) 調査海域と定点

高知県のほぼ中央部に位置する浦ノ内湾の5点において行った(図1)。

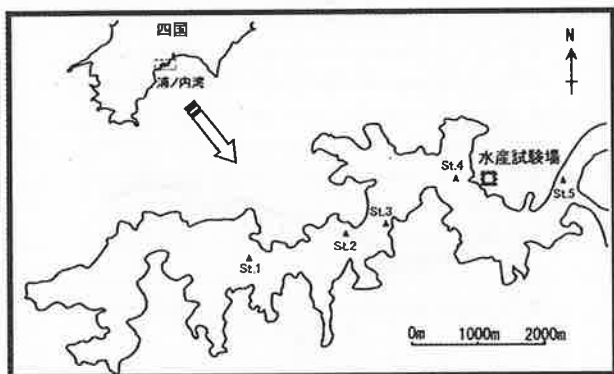


図1 水質環境調査定点

(2) 調査実施期間及び調査回数

表1に調査実施日を示した。

平成14年4月から平成15年3月までの間、各月1回、計12回の調査を行った。

表1 浦ノ内湾水質調査実施日一覧

回次	実施日	回次	実施日
1	H14. 4. 25	7	H14. 10. 29
2	H14. 5. 27	8	H14. 11. 21
3	H14. 6. 24	9	H14. 12. 25
4	H14. 7. 29	10	H15. 1. 31
5	H14. 8. 28	11	H15. 2. 24
6	H14. 9. 26	12	H15. 3. 31

(3) 分析項目及び分析方法

1) 透明度

セッキ盤による測定。

2) 水温

EIL MC-5型サリノメーターを用いて測定した。

3) 塩分

EIL MC-5型サリノメーターを用いて測定した。

4) DO

YSI MODEL57 DOメーターを用いて測定した。

5) pH

東亜電波 HM-12P pHメーターを用いて測定した。

6) 水深

HONDEX PS-7 digital sounderを用いて測定した。

3 結果および考察

(1) 水質環境

1) 透明度

透明度(5定点の平均値)の推移はH8～13年度平均と比較して降雨や晴天により若干上下はあるが6、10月は高め、他の月は低めに推移した(図2)。

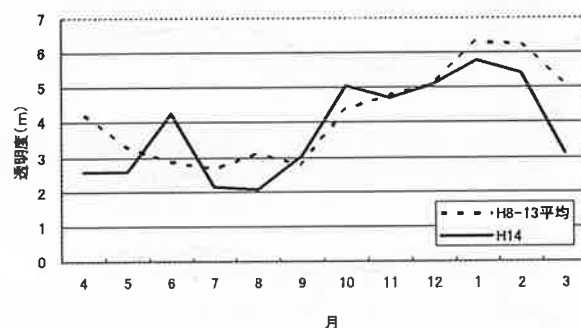


図2 浦ノ内湾透明度推移(全5点平均値)

2) 水温

5定点の表層、5m層(ST.5を除く)および底層(B-1m)における水温の平均値の推移はH8～13年度平均値と比較すると春～夏にかけては平年並み、秋～冬季にかけてはやや低めに推移した(図3)。

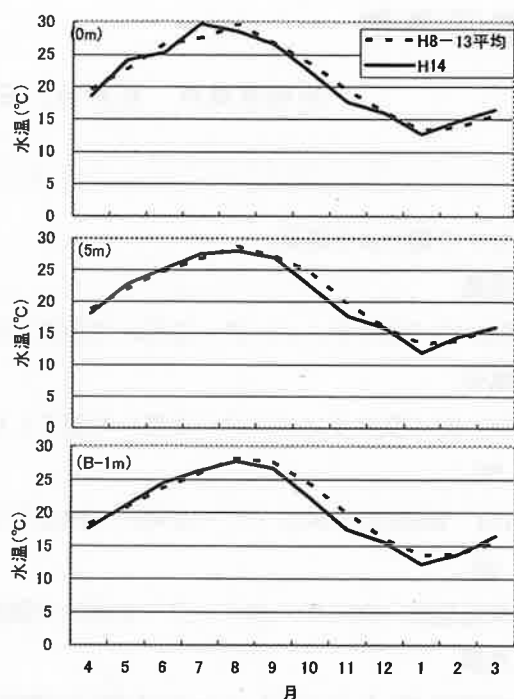


図3 浦ノ内湾水温推移（全5点平均値）

3) 塩分

5定点の表層、5m層(ST.5を除く)および底層(B-1m)における塩分の平均値についてH8～13年度平均値と比較すると全般的に高めに推移した（図4）。

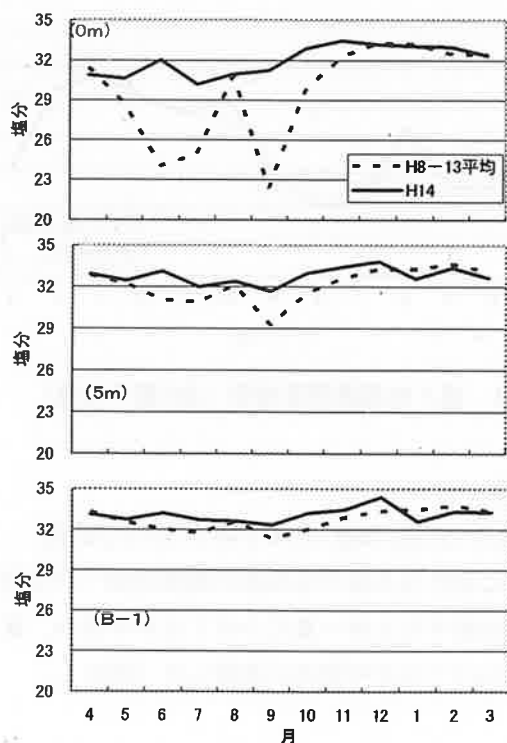


図4 浦ノ内湾塩分推移（全5点平均値）

4) 溶存酸素量

5定点の表層、5m層および底層(B-1m)における溶存酸素量の平均値の推移はH8～13年度平均値と比較すると表層を除き春季は低め、夏～秋季にやや高めに推移した（図5）。

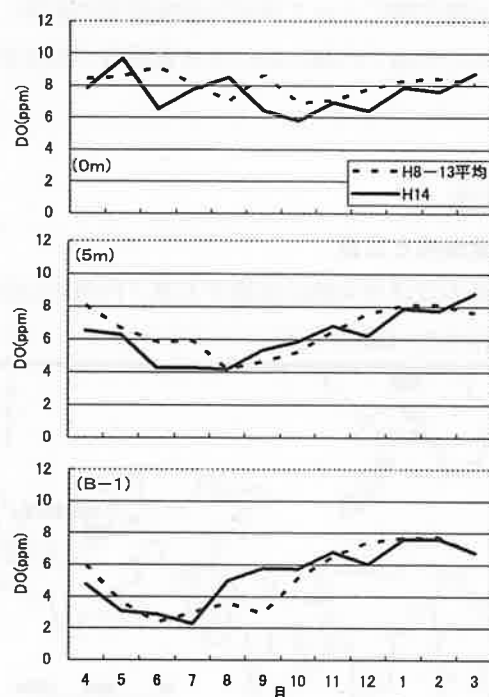


図5 浦ノ内湾溶存酸素量推移（全5点平均値）

5) pH

5定点の平均は、H8～13年度平均値と比較すると若干上下はあるものの海水の平均的な7.8～8.4に近い値で推移した（図6）。

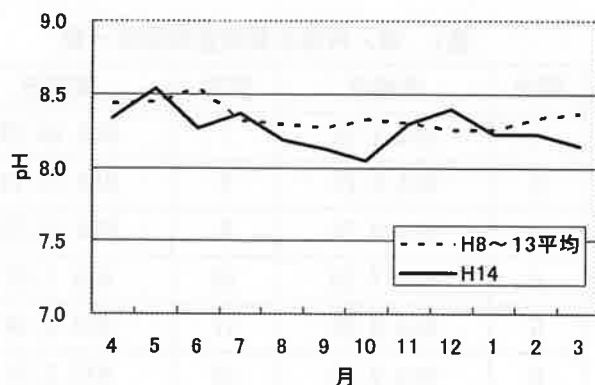


図6 浦ノ内湾pH推移（全5点平均値）

(2) 気象

須崎地方における平成14年度の気象データを図7に示した。

気温は平年に比較し若干高めに推移した。日照時間は平年に比較し夏季の日照量が多かった。夏季に台風の接近が多かったが、降水量は平年以下であった。

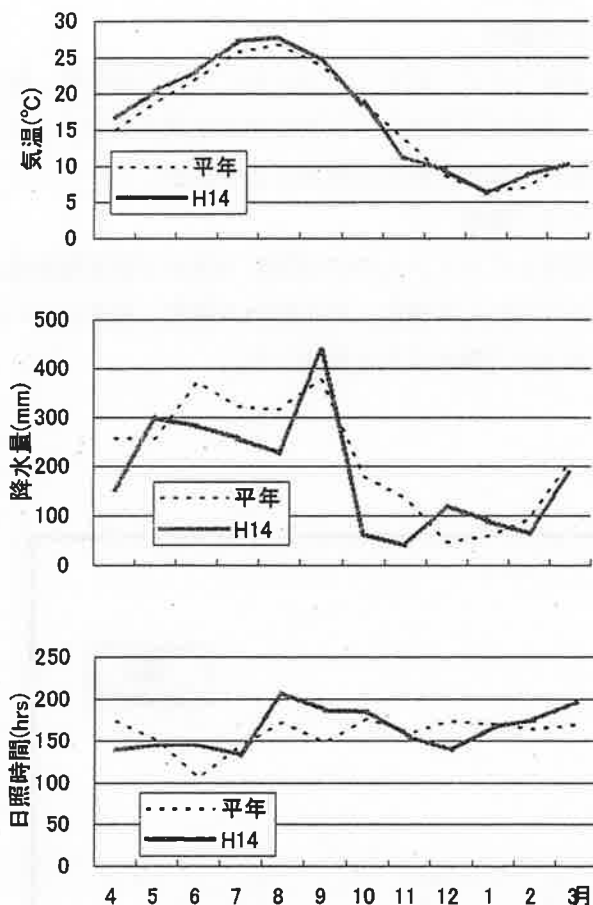


図7 平成14年度の須崎地方の気象
(気象庁アメダスのデータより抜粋)

(3) 赤潮発生状況

赤潮発生件数は4回で、近年の発生件数より少なかった。これは夏季に台風の接近が多かったため、赤潮プランクトンの爆発的な増殖が起きなかったことと、増殖・衰退が明瞭でなく混合赤潮が継続したためと考えられた。

8月下旬のChattonella赤潮は、養殖魚とアサリに漁業被害を生じた。

表2 赤潮の発生状況

発生時期	赤潮構成種	漁業被害
5/20日～5/27日	<i>Heterosigma akashiwo</i>	無
7/8日～8/6日	<i>Heterosigma akashiwo</i> <i>Heterocapsa circularisquama</i> <i>Fibrocapsa japonica</i> <i>Gymnodinium mikimotoi</i>	無
8/17日～8/23日	<i>Chattonella antiqua</i> <i>Chattonella marina</i>	有
8/23日～9/2日	<i>Heterocapsa circularisquama</i>	有

Ⅱ 生物モニタリング調査

1 目的

長期的な視野で漁場環境の変化を把握するため、藻場や底生生物の調査を行う。

2 方法

(1) 藻場調査

1) 調査海域および定点

過去にカジメ藻場造成事例のある須崎市久通漁港前を調査海域とした。分布状況を把握するため調査海域に18定点を設定した。また、定点観察では把握できない海藻の種組成と海藻の消長に係る底生動物の状況を把握するため距岸200mのラインを設定した(図8)。

2) 調査月日

優占種であるホンダワラ類のコブクロモクの繁期(6月)と衰退期(11月)に調査を行った(表3)。

表3 調査年月日

回次	調査日	調査種類
1	H14. 6. 19	定点観察、ライン観察
2	H14. 11. 20	定点観察

3) 調査方法

a 定点観察

基盤の目状に設定した18定点について海藻種、被度(藻場面積漁場保全対策推進事業調査指針により算出)、底質を船上目視等により観察した。

b ライン観察

設定したライン上の25m間隔、9地点で海藻種組成およびそれらの被度、底生動物の密度、被度についてスクーバ潜水により観察した。

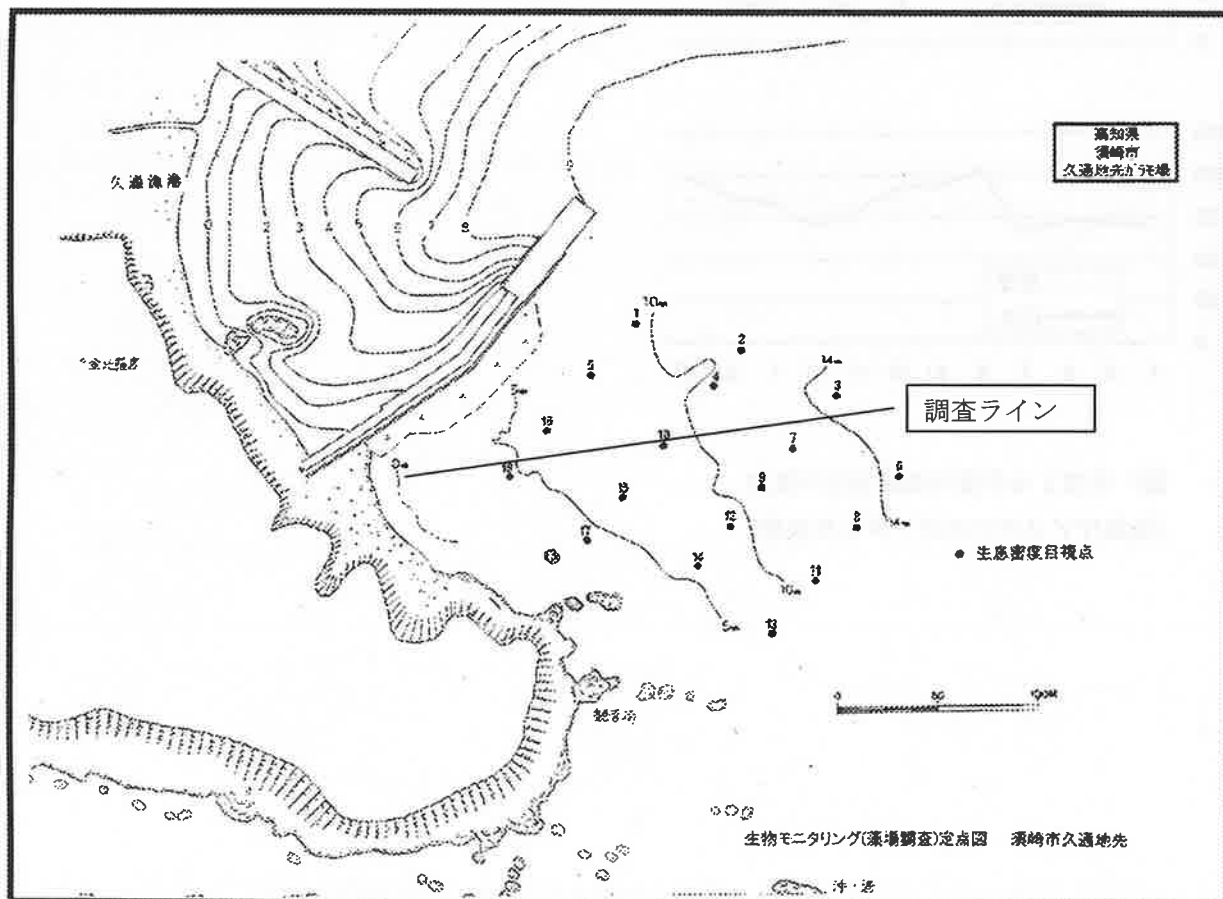


図12 藻場海域および定点

(2) 底生動物調査

1) 調査海域および定点

底生動物調査は高知県のほぼ中央部に位置する浦ノ内湾の5点において行った(図9)。

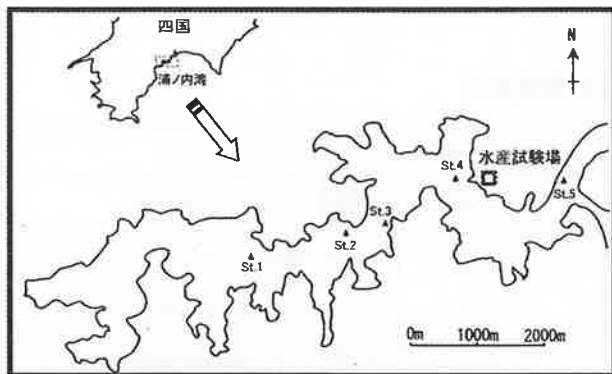


図9 底生動物調査位置

2) 調査月日

調査は貧酸素水塊等が発達し底質環境が悪化する9月と回復期に当たる2月に行った。

表4 調査年月日

回次	調査日
1	H14. 9. 11
2	H15. 2. 18

3) 調査方法

スミス・マッキンタイヤー型採泥器(採泥面積0.0625㎡)を用いて底泥を3回採取した。

このうち1回分は採集した底泥の表層から0~2cm層をTS、COD、IL等の分析に供した。また、残りの2回分の底泥は1mmのふるいを用いて全ての生物(動物)を選別し、有限会社「エコシステム」に委託して、その個体数、湿重量測定と種の同定を行った。

4) 調査分析項目

分析項目および分析方法は以下のとおりである。

a COD (化学的酸素要求量)

漁場保全対策推進事業調査指針に定める底質分析法によった。

b TS (全硫化物)

〃

c IL(強熱減量)

〃

d MC(含泥率)

底質評価手法実用化調査における分析手法に準じた。

e 底生動物

漁場保全対策推進事業調査指針によった。

3 結果及び考察

(1) 藻場調査 (久通地先)

1) 定点観察 (サビ亜科を除く)

繁茂期の調査では平均被度は3.06、衰退期での調査では平均被度は1.62であった。本年度は春夏季にコブクロモクが増加し平均被度が増加したが、秋季は主要出現種であるトゲモクが減少しており平均被度は減少した(表5)。

2) ライン観察

a 海藻

潜水観察では32種以上の海藻を確認した。

ライン上の海藻被度は0~85%であり、距岸50m(水深4.1m)付近は周囲に比較して被度が低く、底質粒径が小さく安定した付着基盤がない基点付近では海藻は生育していなかった。

優占種はホンダワラ類のコブクロモクおよび無節サンゴモ類であった。コブクロモクは距岸175m付近(水深10.6m)で被度50%を占め、「ガラモ場」を形成していた。一方、無節サンゴモは基点を除くライン全域に5~60%の被度で出現し、最も被度の高い場所は距岸25m付近であった。

水産有用種であるホンダワラ類のコブクロモク、トゲモク、マメダワラ、ホンダワラ科およびテングサ類のマクサ、テングサ科のうち、コブクロモク、トゲモクは距岸50m以遠にそれぞれ最大被度50%、5%で、マメダワラは距岸125m以遠に最大被度10%で、種不明のホンダワラ科は距岸75mに出現したが被度は僅かであった。マクサは距岸125m以遠に、テングサ科は基点を除く観察地点に出現したがその被度は僅かであった。

b 底生動物

確認した底生動物28種以上のうち、海藻と付着基盤をめぐる競合関係にあると考えられる群体性の底生動物は、8種以上であった。ウミトサカ目は距岸75m、100m付近の岩盤および転石域に被度30~50%で出現した。

一方、単体性の底生動物として多く出現したのは、巻貝

類のヒメクボガイ、ウラウスガイ、棘皮動物のムラサキウニ、ナガウニであった。ヒメクボガイは基点から距岸25m付近まで、ウラウスガイは距岸125m以遠で多く、ムラサキウニは距岸25m付近で、ナガウニは基点および距岸125m付

近を除く地点で多かった。

水産上重要な種としては、サザエ、ムラサキウニがあげられるが、サザエの個体数は少なかった。

表5 藻場調査の年度別推移状況

年度	春～夏季調査		秋季調査	
	平均被度	出現種類（主なものと種類数）	平均被度	出現種類（主なものと種類数）
H7	1.89	コブクロモク他22種以上	2.28	トゲモク他14種以上
H8	2.61	コブクロモク、サビ亜科他20種以上	1.94	トゲモク、サビ亜科他11種以上
H9	2.67	コブクロモク、トゲモク、サビ亜科他23種以上	1.11	トゲモク、サビ亜科他10種以上
H10	1.89	コブクロモク、トゲモク、サビ亜科他16種以上	2.89	トゲモク、サビ亜科他16種以上
H11	2.11	コブクロモク、トゲモク、サビ亜科他22種以上	1.94	サビ亜科他
H12	3.22	コブクロモク、ホンダワラ科、サビ亜科他30種以上	1.17	サビ亜科他
H13	2.73	コブクロモク、ホンダワラ科、サビ亜科他	1.44	サビ亜科12種以上
7～13平均	2.45		1.83	
H14	3.06	コブクロモク、無節サンゴモ他	1.62	アミダグサ、石灰藻他

*被度1：～10% 2：～33% 3：～49% 4：～75% 5：76～%

(2) 底生動物調査（浦ノ内湾）

1) COD（化学的酸素要求量）

第1回調査時の最大値は湾奥部(ST. 2)の31.51mg/g乾泥、最小値は湾口部(ST. 5)の2.82mg/g乾泥でありST. 1～3において高い値を示した。第2回調査時の最大値は湾奥部(ST. 1)の37.69mg/g乾泥、最小値は湾口部(ST. 5)の3.92mg/g乾泥となり、やはりST. 1～3において高い値を示した（図10）。

2) TS（全硫化物）

第1回調査時の最大値は湾奥部(ST. 2)の2.24mg/g乾泥、最小値は湾口部(ST. 5)の0.08mg/g乾泥でCOD同様ST. 1～3において高い値を示した。底層に酸素が供給される第2回調査時は0.94～0.04mg/g乾泥の範囲であった。（図11）。

3) IL（強熱減量）

第1回調査時の最大値は湾奥部(ST. 1)の9.42%、最小値は湾口部(ST. 5)の2.05%であった。第2回目の調査は湾奥部(ST. 1)で10.46%、湾口部(ST. 5)で2.0%で

あった（図12）。

4) MC（含泥率）

両調査時とも湾奥～湾中央部のST. 1～3において90%を超えており、湾口部から湾奥に向かって含泥率は増加した（図13）。

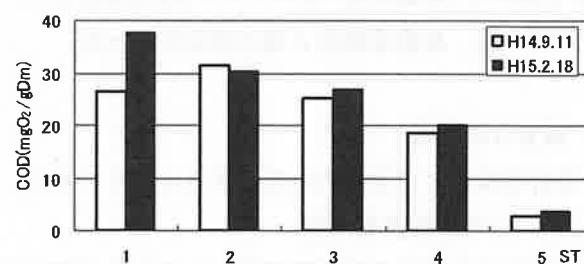


図10 浦ノ内湾底質調査(COD)

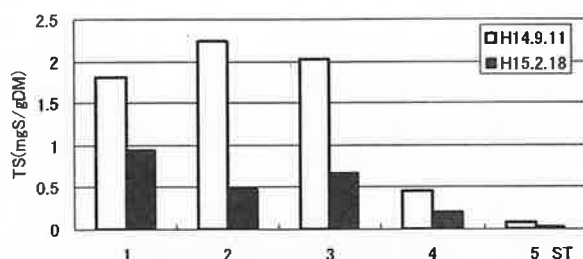


図11 浦ノ内湾底質調査 (TS)

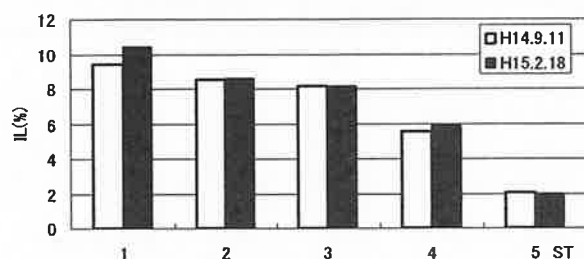


図12 浦ノ内湾底質調査 (IL)

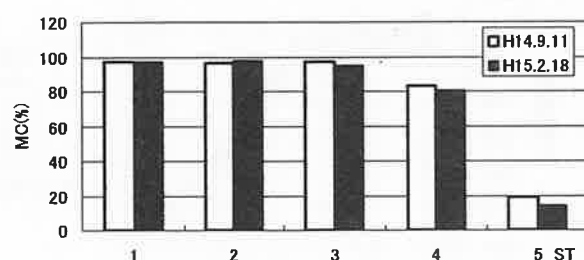


図13 浦ノ内湾底質調査 (MC)

5) 底生生物調査

底生生物の出現種類数と多様度の関係を表6に、主要出現種を表7に示した。

第1回調査時に出現した底生動物は1～40種類、1～425個体、0～1.39gであり、湾奥部から湾口部に向かうにつれ底生動物相は豊かになる傾向が認められた。第2回調査時に出現した底生動物は17～46種、121～652個体、0.485～2.74gで、湾奥の定点 (ST.1～3) で第1回調査に比べ増加が認められた。

多様度 (H') は湾口ほど数値が高く、生物の多様度が高い。また、冬季は夏季より多様度が高い。特に夏季のST.1～3は多様度が0～0.3であり、ほぼ無生物状態となっていた。

6) 合成指標

図14は底質の化学的条件と生物相の測定項目から合成指標を求め、定点ごとの経年変化を見たものである。夏季底層において最低限維持しなくてはならない溶存酸素の基準値 (4.3ppm) との相関から、正常な底質の判断基準は合成指標が負の値を示すこととされているが、この基準を満たす海域はst.4より湾口部に限られており、近年は浦ノ内湾の環境がいくらか改善されたとはいえ、依然、周年生物が棲息できる海域は限られていた。

表6 出現種類数と多様度

調査年月 日	調査定点	種類数						多様度 (H') ビット
		多毛類	甲殻類	棘皮類	軟体類	その他	合計	
2002.9.11	ST.1	1	0	0	0	0	1	0
	ST.2	2	0	0	0	0	2	0.3
	ST.3	2	0	0	0	1	3	0.6
	ST.4	19	2	0	3	3	27	3.91
	ST.5	26	5	0	5	4	40	3.49
2003.2.18	ST.1	14	2	0	3	3	22	2.69
	ST.2	10	2	0	3	2	17	3.26
	ST.3	20	4	0	3	4	31	3.13
	ST.4	22	7	0	8	5	42	4.26
	ST.5	24	10	0	7	5	46	2.77

(採泥面積 0.0625㎡当たり)

表7 主要出現種

調査年月日	調査定点	個体数順位					備考
		1	2	3	4	5	
2002.9.11	ST.1	イトエスビオ	ヨツハネスビオ A型				
	ST.2	イトエスビオ	ヨツハネスビオ A型				
	ST.3	イトエスビオ	マボヤ目の一種 sp.1				
	ST.4	イトエスビオ	Cossura sp.	タフシゴカイ科の数種	フタエスビオ	Lumbrineris sp.	
	ST.5	Pseudopolydora spp.	スジホシムシ横の一種	Fabriciinae sp.	イトミズ科の一種	タフシゴカイ科の数種	
2003.2.18	ST.1	アリアケトロクダムシ	イトエスビオ	ホトキスガイ	シズ'カイ	Pseudopolydora spp.	
	ST.2	シズ'カイ	Capitella sp.1	イトエスビオ	ホトキスガイ	サンバゴカイ科の一種 sp.1	
	ST.3	イトエスビオ	シズ'カイ	ホトキス	サンバゴカイ科の一種 sp.1	フタエスビオ	
	ST.4	ホトキスガイ	クヒナガスガメ	イトエスビオ	アリアケトロクダムシ	リレウ属の数種	
	ST.5	Pseudopolydora spp.	Notomastus sp.	Mediomastus sp.	スジホシムシ横の一種 sp.1	Jasmineira sp.	

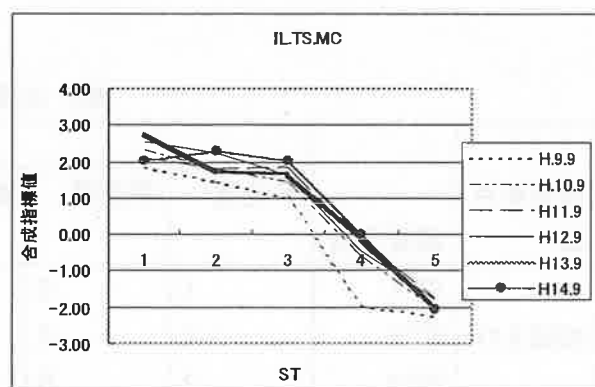
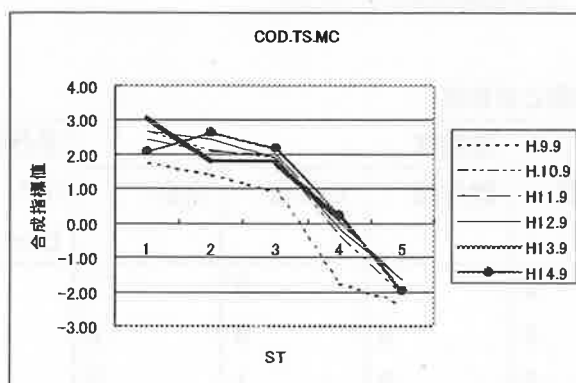
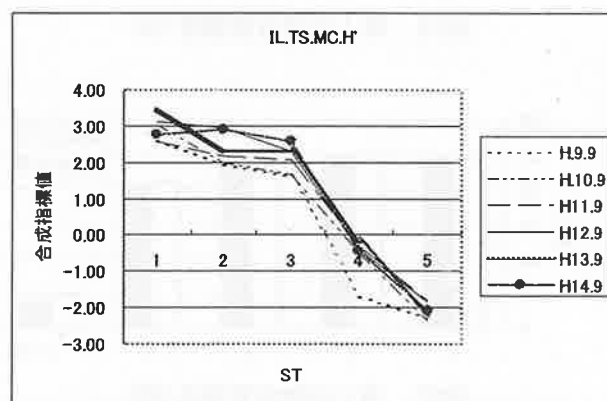
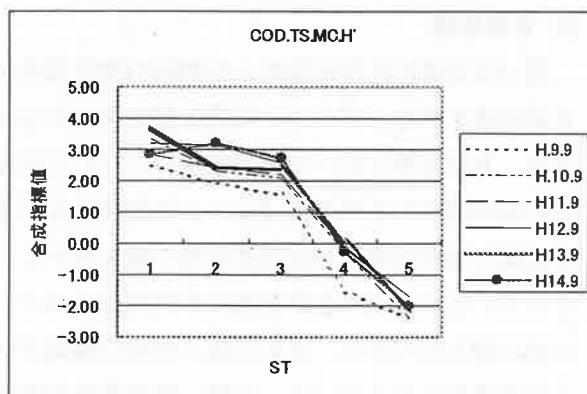


図 14 合成指標