

中海・宍道湖底質改良実証実験事業 (中海藻場生息状況調査・分布調査(要約))

向井哲也・中村幹雄・山根恭道・清川智之
川瀬恭子*・岩井克己*

藻場は水産生物の餌場や保育場として重要であることが明らかになっており、また水中の栄養塩を吸収し酸素を供給するという環境浄化の働きも大きいと考えられる。中海ではかつては藻場が多く存在しオゴノリ等の生産も盛んであったが、現在では埋め立てや護岸造成等により藻場の多くは減少あるいは消滅してしまった。今後、中海において漁場造成を進めるにあたって、覆砂等による環境改善と併せ、藻場の造成を検討する必要がある。本事業ではそのための基礎資料とするため、平成7年度に引き続き中海における藻場の現況調査、ならびに分布状況調査を行ったのでその概要について報告する。

1. 藻場生息状況調査

1. 調査項目

本調査では中海の藻場を対象に、以下の項目を調査した。

- (1) 群落構成種類相
- (2) 群落内における被度分布
- (3) 群落内における現存量
- (4) 藻場に生息する生物
- (5) 関連項目：水温、塩分、溶存酸素、pH、透明度、水中照度

2. 調査日

平成8年5月21-23日

3. 調査地点

調査は中海内に図1に示した11定点を設定して行った。

4. 調査の詳細

(1) 群落構成種類相

調査は潜水により行い、海藻群落を目視により確認し、あるいは海藻を任意採集して調査地点の群落構成種の把握を行った。

(2) 群落内における被度分布

調査はベルトトランセクト法により実施した。各調査定点において、湖岸から沖合*に向かって長さ100mの調査線(目盛り付ライン)を湖底に張り、目視観察により海藻の種類と被度の把握を定性的に行った。

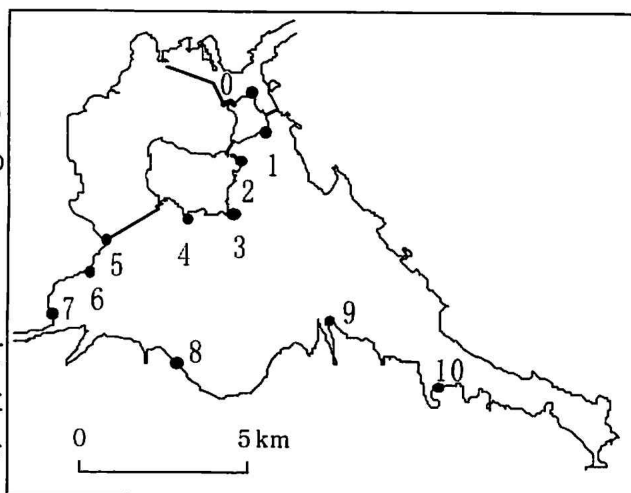


図1 藻場生息状況調査地点

*株式会社 日本ミクニヤ

(3) 群落内における現存量

50cm×50cmの方形枠を用いて坪刈りを行い、採集した海藻は洗浄して種類ごとに分け、現存量（湿重量）を測定した。

(4) 藻場に生息する生物

海藻表面の付着生物の採集を行った。採集方法は50cm×50cmの方形枠内の生物を目合0.5ミリのネットで包み込んで採集し、10%ホルマリンで固定後付着生物を選別し個体数と湿重量を測定した。

(5) 関連項目

調査時の水質を多項目水質計で測定した。同時に透明度と水中照度の測定も行った。

調査結果

1. 群落構成種類相

今年度の藻場生息状況調査では表1に示したように、中海11定点において紅藻8種、褐藻3種、緑藻7種、種子植物1種の合計4門、4綱、16種が確認された。

表1 確認された藻場群落構成種

分類群	科名	種名	St. 0	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9	St. 10	
紅藻	オゴノリ科	オゴノリ		○	○	○	○	○	○	○	○			
		シラモ		○	○									
		オゴノリ属 sp.							○					
	ムカデノリ科	カタノリ			○					○				
		ムカデノリ属 sp.	○		○	○	○	○	○	○		○		
		キョウノヒモ										○		
	イギス科	イギス属 sp.				○	○							
フジマツモ科	イトグサ属 sp.	○	○	○	○	○	○							
褐藻	ホンダワラ科	ウミトラノオ	○		○	○	○	○			○			
	カヤモノリ科	フクロノリ	○			○	○							
		カヤモノリ			○	○	○	○				○		○
緑藻	アオサ科	スジアオノリ									○			
		アオノリ属 sp.		○			○			○		○	○	
		アナアオサ			○	○	○	○	○					
		アオサ属 sp.	○	○										○
	ミル科	ミル	○		○	○	○							
	シオグサ科	ジュズモ属 sp.							○	○	○			○
		シオグサ属 sp.		○	○							○	○	○
種子植物	アマモ科	コアマモ												
種類数	(合計19種)		6	6	10	9	10	8	5	3	7	2	5	

2. 群落内における海藻の育成状況

各調査地点における海底地形と海藻の生育状況は、昨年度調査結果とほぼ同じであった。すなわち、水深0～2.0mの岩場ではウミトラノオが非常に多く繁茂し優占種となっている。0～2.0mの砂泥底ではオゴノリが多く、ジュズモ、アオサ、アオノリ、シオグサ等も多く見られた。水深2m以深では海藻類は減少し、水深3mを越えると極めて少なくなる。そして、水深4m以深では海藻類は全く見られない。また、今年度の調査では米子湾内（St. 10）でも生息状況調査を行ったが湾内では海藻類は極めて少なかった。また、St. 8の浅い砂場ではコアマモの群落が昨年度に引き続き確認された。

3. 海藻の現存量

各調査定点の中で海藻類が生えている場所を無作為に選んで坪刈りを行った結果を表2に示した。

表2 群落内における現存量

単位：g/m²

分類群	科名	種名	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9	St. 10	
紅藻	オゴノリ科	オゴノリ	2020.8				4.8			588.8			
		オゴノリ属 sp.					22.4						
	ムカデノリ科	カタノリ		164.8					1158.4				
		ムカデノリ属 sp.			398.4	27.2	8.0						
	フジマツモ科	イトグサ属 sp.		206.4									
褐藻	ホンダワラ科	ウミトラノオ				1720.0	3108.8			934.4			
	カヤモノリ科	フクロノリ			4.8	9.6							
		カヤモノリ				1.6	59.2						
緑藻	アオサ科	アオノリ属 sp.									433.6	419.2	
		アナアオサ		59.2		163.2	172.8	233.6					
	ミル科	ミル		27.2									
	シオグサ科	ジュズモ属 sp.		128.0									14.4
		シオグサ属 sp.											
種子植物	アマモ科	コアマモ							441.6				
		合計	2020.8	585.6	403.2	1921.6	3376.0	1392.0	441.6	1523.2	433.6	433.6	

4. 藻場に生息する生物

各調査地点で50cm×50cmの枠内で採集できた生物は表3のとおりである。また、目視でも昨年度と同じくワレカラ類やヨコエビ類をはじめとする付着生物、各種の魚類稚魚、アミ類等が多量に生息することが確認された。

表3 藻場群落内の生物の種類・個体数・湿重量

門	綱	分類			St.1	St.2	St.3	St.4	St.5
		目	科	種	個体数;湿重量	個体数;湿重量	個体数;湿重量	個体数;湿重量	個体数;湿重量
刺胞動物	花虫	イソギンチャク	—	イソギンチャク目 sp.		1; 0.02		1; 0.01	
紐形動物	—	—	—	紐形動物門 sp.		39; 0.10		5; 0.03	
触手動物	コケムシ	—	—	コケムシ綱 sp.					
軟体動物	腹足	オキナエビス	ゴマツボ	ゴマツボ科 sp.			*; +		
		バイ	アクキガイ	アクキガイ科 sp.		1; 0.26	4; 0.82	3; 0.65	
			ムシロガイ	アラムシロガイ				1; 0.11	6; 3.30
								1; 0.32	
	斧足	ウグイスガイ	イタボガキ	マガキ			3; 23.83		14; 4.08
		イガイ	イガイ	ムラサキイガイ	5; 0.04				9; 37.84
				ホトトギスガイ	600; 2.36	2; 0.02		3; 0.04	4; 0.01
		マルスダレガイ	シジミ	ヤマトシジミ					
			ニッコウガイ	サクラガイ					
			マルスダレガイ	マルスダレガイ科 sp.					
	—	—	二枚貝稚貝				45; 3.28		
環形動物	多毛	サシバゴカイ	サシバゴカイ	サシバゴカイ科 sp.					
			ゴカイ	アシナガゴカイ		5; 0.12	2; 0.01	14; 0.35	10; 0.24
			ウロコムシ	ウロコムシ科 sp.		9; 0.01	1; +	12; 0.05	34; 0.09
		スピオ	スピオ	Polydora sp.					1; +
		フサゴカイ	ウミイサゴムシ	ウミイサゴムシ					
		ケヤリムシ	カンザシゴカイ	カンザシゴカイ科 sp.		1; 0.01			
節足動物	軟甲	アミ	アミ	アミ科 sp.	1; 0.01				
		端脚	ヒゲナガヨコエビ	ヒゲナガヨコエビ属 sp.	28; 0.05	26; 0.08	92; 0.31	650; 1.74	845; 2.38
			ドロクダムシ	ドロクダムシ属 sp.	18; 0.01	5; 0.01	1; +	97; 0.05	298; 0.26
			メリタヨコエビ	メリタヨコエビ属 sp.			5; 0.03		
			ワレカラ	ワレカラ属 sp.	1; +	334; 0.64	1,086; 1.50	1,102; 1.62	1,993; 1.77
		等脚	ヘラムシ	ヘラムシ科 sp.	1; 0.13		16; 0.15		20; 0.93
			コツブムシ	コツブムシ科 sp.	2; 0.08				44; 0.44
			スナウミナナフシ	スナウミナナフシ科 sp.					
			タナイス	—	タナイス目 sp.		2; +	1; +	137; 0.08
		クーマ	—	クーマ目 sp.					
		十脚	テナガエビ	スジエビ属 sp.			1; 0.49		
			オウギガニ	オウギガニ科 sp.				1; 0.33	
			イワガニ	イソガニ			1; 1.23		
				ユスリカ	ユスリカ科 sp.			5; -	
脊椎動物	硬骨魚	—	—	魚卵		4; 0.01		3; 0.06	
		—	—	仔魚					
		—	—	—			1; +		
総個体数・総湿重量					656; 3	432; 25	1,219; 4.58	2,080; 12.35	3,889; 18.10
総種類数					9	13	15	12	16

門	綱	分類			St.6	St.7	St.8	St.9	St.10
		目	科	種	個体数;湿重量	個体数;湿重量	個体数;湿重量	個体数;湿重量	個体数;湿重量
刺胞動物	花虫	イソギンチャク	—	イソギンチャク目 sp.					6; 0.40
紐形動物	—	—	—	紐形動物門 sp.					
触手動物	コケムシ	—	—	コケムシ綱 sp.					
軟体動物	腹足	オキナエビス	ゴマツボ	ゴマツボ科 sp.		18; 0.16			
		バイ	アクキガイ	アクキガイ科 sp.	1; 0.74				6; 6.56
			ムシロガイ	アラムシロガイ		1; 0.24			
	斧足	ウグイスガイ	イタボガキ	マガキ				7; 36.57	25; 69.09
		イガイ	イガイ	ムラサキイガイ	6; 0.01		7; 0.05		6; 0.01
				ホトトギスガイ	4; 0.03	18; 0.40		2; 0.01	63; 1.10
		マルスダレガイ	シジミ	ヤマトシジミ		1; 0.56			
			ニッコウガイ	サクラガイ		5; 0.86			
			マルスダレガイ	マルスダレガイ科 sp.		6; 0.04			
	—	—	二枚貝稚貝						
環形動物	多毛	サシバゴカイ	サシバゴカイ	サシバゴカイ科 sp.			1; 0.01		
			ゴカイ	アシナガゴカイ	2; 0.08		2; 0.05		7; 0.03
			ウロコムシ	ウロコムシ科 sp.	6; 0.01		1; +		1; +
		スピオ	スピオ	Polydora sp.			17; 0.03	1; +	
		フサゴカイ	ウミイサゴムシ	ウミイサゴムシ		4; 0.18			
		ケヤリムシ	カンザシゴカイ	カンザシゴカイ科 sp.					
節足動物	軟甲	アミ	アミ	アミ科 sp.	8; 0.02				
		端脚	ヒゲナガヨコエビ	ヒゲナガヨコエビ属 sp.	288; 1.06	9; 0.03	136; 0.21	98; 0.29	444; 0.60
			ドロクダムシ	ドロクダムシ属 sp.	169; 0.12	5; +	422; 0.71	46; 0.02	13; 0.02
			メリタヨコエビ	メリタヨコエビ属 sp.			1; 0.01	6; 0.09	
			ワレカラ	ワレカラ属 sp.	7; 0.01		30; 0.03		2; +
		等脚	ヘラムシ	ヘラムシ科 sp.	2; +	2; +	3; 0.07		1; +
			コツブムシ	コツブムシ科 sp.	13; 0.25	6; 0.09	5; 0.15	27; 0.23	152; 1.39
			スナウミナナフシ	スナウミナナフシ科 sp.		1; 0.02			
			タナイス	—	タナイス目 sp.	27; 0.01		844; 0.65	3; +
		クーマ	—	クーマ目 sp.				2; +	
		十脚	テナガエビ	スジエビ属 sp.					
			オウギガニ	オウギガニ科 sp.					
			イワガニ	イソガニ					
				ユスリカ	ユスリカ科 sp.				
脊椎動物	硬骨魚	—	—	魚卵					
		—	—	仔魚	4; 0.02				
		—	—	—					
総個体数・総湿重量					537; 2.36	76; 2.58	1,469; 1.97	192; 37.21	966; 70.34
総種類数					13	12	12	9	14

湿重量単位 個体数* は群體性のため計測不可、湿重量+ は0.01g未満をそれぞれ表す

2. 藻場分布状況調査

今年度の調査では昨年度からの藻場生息状況調査に加え、新たに中海全域における藻場の分布状況についての調査を実施した。本調査は藻場生息状況調査に比べると調査地点を中海全域に広げ、調査地点を多くとって海藻類の分布と被度を詳細に調査した。

1. 調査の目的

中海における藻場造成を念頭に置き、中海における主要海藻類の分布状況を把握する。また、種々の地理条件・環境条件における各種海藻の繁茂状況を観察し、それぞれの種にとって最適な地理条件・環境条件を把握する。

2. 調査方法

中海全域を対象として、沿岸部42地点において素潜りにより海藻の生育状況を観察した。調査地点は図1のとおりである。調査項目は調査地点の海藻の出現種とそれぞれの被度で、種名がはっきりしないものは採集して持ち帰り同定した。

海藻類の被度は目視により大まかに次の5段階に分けて点数をつけ記録した。

被度	点数
>75%	4
50~75%	3
25~50%	2
5~25%	1
<5%	0.5

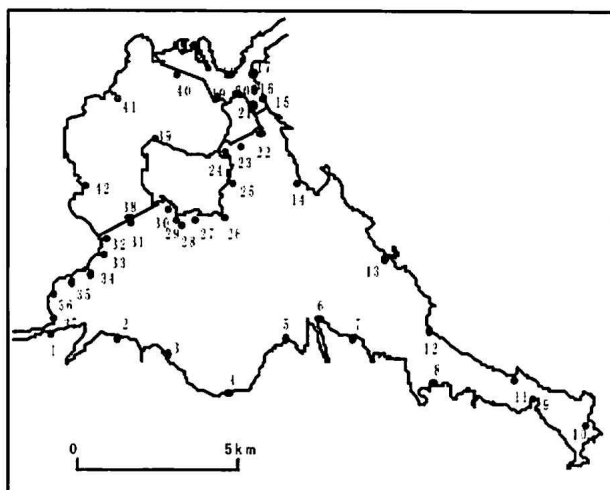


図1 藻場分布調査地点

調査地点の基質（底質）についても観察し、同じ地点でも異なった基質の部分がある場合はそれぞれの基質について観察を行った。各調査地点の海藻の被度は、それらの基質ごとの海藻被度の点数の平均値で示した。

また、代表的な地点においては塩分・D0等水質の計測も行った。

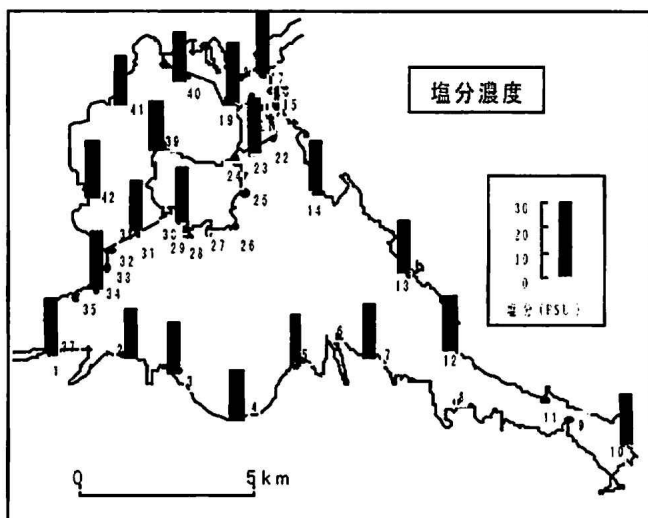


図2 調査時の塩分濃度（推進1.0m）

3. 調査日

1996年 5月25・27・28日

4. 調査結果

(1) 生息環境の概要

調査地点における水深1.0mにおける塩分濃度を図2に示した。

(2) 生息状況の概要

今回の分布調査では中海全域で22種の海藻が確認された。出現種の一覧は表1のとおりである。

生息状況についてまとめると以下のようになる。

どの水域でも海藻は沿岸部の水深2m以浅で基質は岩や石のところに多く繁茂している。岩や石にはウミトラノオをはじめとしてアナアオサ、アオノリ、スジムカデ、シオグサ、オゴノリ等が多く生育している。ただし、中海の沿岸の多くは護岸化されており、特にコンクリートの垂直護岸には海藻がほとんど生えていない。また、護岸が石積みであっても海藻の生育できる範囲が極めて狭い。例外として大根島周辺等では底質に岩が多く藻場の生えている範囲も広い。また、砂泥底にはオゴノリ、コアマモ等、限られた種類の海藻が生育している。調査地点における出現種類数を図3に、出現全種の被度の合計点数を図4にそれぞれ示した。

表1 分布調査で確認された海藻の種類

分類群	科名	種名
紅藻	オゴノリ科	オゴノリ
		シラモ
	ムカデノリ科	カタノリ
		キョウノヒモ
		スジムカデ
		ツノムカデ
		マツノリ
	イトフノリ	イトフノリ
	イギス科	イギス属 sp.
フジマツモ科	イトグサ属 sp.	
褐藻	ホンダワラ科	ウミトラノオ
	カヤモノリ科	フクロノリ
		カヤモノリ
緑藻	アオサ科	アオノリ属 sp.
		アナアオサ
		ポウアオサ
	ミル科	ミル
	シオグサ科	ジュズモ属 sp.
		シオグサ属 sp.
種子植物	アマモ科	アマモ
		コアマモ
種類数	11科	22種

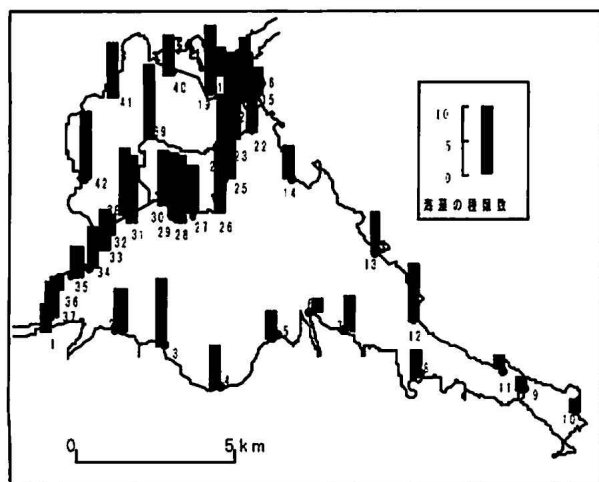


図3 各調査地点における出現種類数

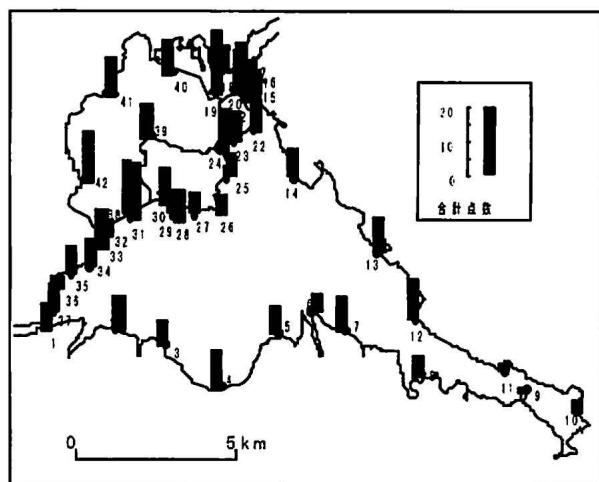


図4 調査地点における全出現種類の被度点数の合計値

(2) 水域別の生育状況

・大橋川河口 (St. 1)

岸の石積みにはアオノリ等が多く、浅い砂泥底にはコアマモが多く生育していた。

・中海南部 (St. 2～7)

ウミトラノオ、アオノリ等が生えているが量はそれほど多くない。沿岸のほとんどが石積みの護岸となっているため海藻の生えて範囲も狭い。St. 3では浅い砂場にコアマモが見られる。

・米子湾 (St. 8～11)

アオノリが多少生育しているほかは海藻は非常に少ない。

・中海東部 (St. 12～14)

石積み護岸がほとんどで、石積みの部分にウミトラノオ、スジムカデ、アナアオサ等が普通に生えている。

・中浦水門～境水道 (St. 15～21)

石積み護岸が多いが岩場もある。海藻の種類数、量共に中海の中で最も多い。特にウミトラノオは非常に多く繁茂している。砂場ではアマモの群落が2カ所確認され、コアマモの群落も1カ所確認された。

・江島～大根島南岸 (St. 22～30)

大根島南岸には天然の岩場が多く、ウミトラノオをはじめとして多くの海藻が繁茂していた。波の静かな砂泥底にはオゴノリがマット状に絡まって生育していた。

・大海崎堤防～大橋川河口 (St. 31～37)

沿岸は石積みの護岸がほとんどで、ウミトラノオ、オゴノリ等が普通に見られた。ただし、ウミトラノオは大橋川河口近くには少なかった。また大海崎堤防の砂場にはコアマモが生育していた。

・本庄工区 (St. 38～42)

堤防部分を除くと天然の岩場もかなり残っており、ウミトラノオをはじめとして海藻の量も多い。大海崎堤防や大根島北部にはコアマモの生育が確認された。

(3) 種類別の生育状況 (図5～6参照)

ウミトラノオ

岩石に付着して生育し、量的には中海の海藻の中で最も多いと思われる。特に大根島南岸から境水道にかけて多く繁茂する。比較的波当たりや潮通しの良い場所に多い。河口付近や農業用水門の近く等、淡水の影響のある場所には少ない。

オゴノリ

岩石に付着して生育していることもあるが、比較的波の静かな場所の水深2m程度の砂泥底に浮遊状態で絡まって生育していることが多い。大橋川河口から境水道まで広く分布する。近縁種のシラモもオゴノリと同じような生活形態を持っているが、中海においては本庄工区や大根島沿岸でいくらか見られたただけであった。

アオノリ類

中海全域に広く分布し、米子湾のように汚濁の進んだ水域や、塩分の薄い河口域にも生育する。岩や石に付着して生育することが多いが、波の静かな砂泥底に浮遊状態で生育していることもある。

アナアオサ

中海全域に広く分布し、米子湾のように汚濁の進んだ水域にも生育する。岩や石に付着して生育するほか、湖底に浮遊状態で生育していることもある。

コアマモ

水深0～2mの砂泥底に分布する。大橋川から中浦水門付近まで広い塩分濃度に適応している。中海では量は少なく、分布も局所的で飛び石状に分布している。ただし、大橋川流域にはかなり多量に生えている。近縁種のアマモも中浦水門より外の高塩分の水域で確認されたが、分布はやはり局所的であった。

その他

今回の調査ではスジムカデ、シオグサの一種なども中海全域で普通に見られた。また、昨年調査で多く見られたショウジョウケノリが見られなかったり、反対に昨年の生息状況調査では確認されなかったカヤモノリが普通に見られるなど、一部の種では年により成育状況に大きな変動があった。

まとめと考察

中海においては、藻場は水深0～2mの浅い所でよく発達している。海藻は水深3m以深では極端に少なくなり、水深4m以深では全く見られない。これは、中海は海洋に比較して透明度が悪いため、深所では海藻の生育に必要な照度が不足することが大きな原因と考えられる。

分布調査の結果を見ると、海藻の種類数、被度の合計点数はいずれも大根島南岸～境水道の水域が多い。本調査では坪刈りなどの定量調査は行っていないが、被度の平均点数は海藻の量を反映していると考えられる。海藻の量もこの水域で多いと考えられる。この水域で海藻の種類数・量が多い理由として挙げられることは、海藻の付着基質として適した天然の岩礁域が多く、護岸でない遠浅の海岸が多く残っていることである。またこの水域は塩分が比較的濃く、また塩分濃度が比較的安定しており、生息できる海藻の種類が多いことも要因と思われる。弓浜半島側や中海南岸部ではほとんどの沿岸が護岸化されて急深になっており、付着基質や水深の面で海藻の生息できる場所が極めて少なかった。特にコンクリートの垂直護岸には海藻がほとんど生えていない。また、米子湾内では海藻の種類・量共に極めて少ない。米子湾内は赤潮が多く発生するなど水質が他の水域に比べ悪化しており、海藻が少ないのはこのためと推定される。

藻場の構成種としては、砂泥底では多くの地点でもオゴノリ類が多量に生育し、場所によっては厚さ5～15cmのマット場になって密生して生育していた。その他、アオノリ類、イトグサ、ショウジョウケノリ、シオグサ等も多く見られた。また、量的には少ないがコアマモの群落も確認された。また、岩場ではウミトラノオが多量に繁茂しており、他にオゴノリ、アナアオサ、イトグサ等が多く見られた。また、水深0.5m以浅のごく浅い岩場にはアオノリ類、アナアオサが多く生育していた。また、中海の藻場に生息する生物としてハゼなどの魚類の成魚・稚魚やアミエビが多く見られ、また海藻の表面にはワレカラ・ヨコエビ等の付着生物が多量に生息していた。このことから海洋における場合と同様、中海においても藻場は魚等水産物の保育場・餌場として重要と考えられる。

今後、中海において藻場を造成することを考えた場合、調査結果から藻場造成の対象種としては、中海で普遍的に見られ量的にも多いオゴノリ類、ウミトラノオ、コアマモ、アオノリ類、アナアオサ等が適当と考えられる。

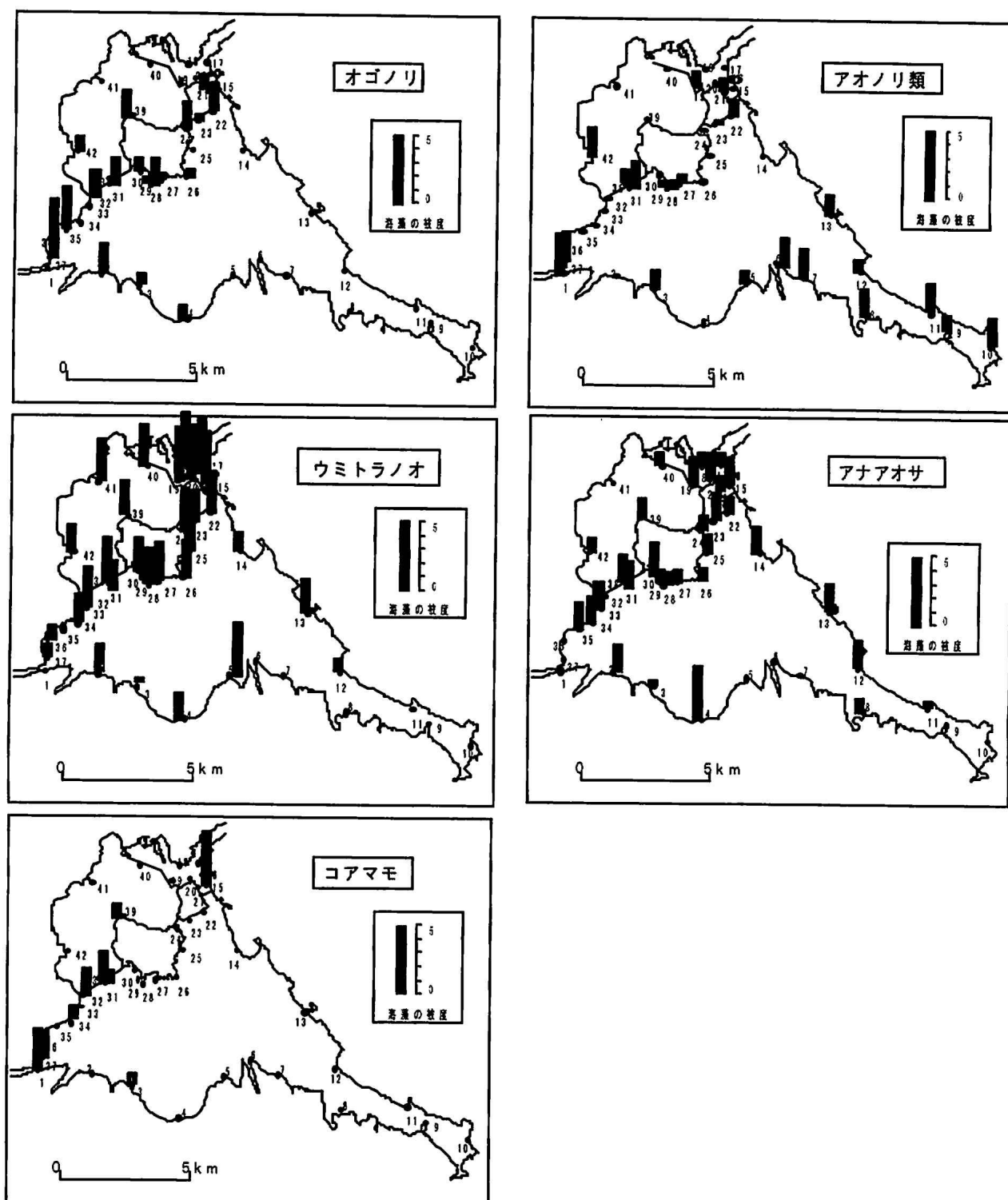


図5 主要5種の調査地点における被度点数平均値

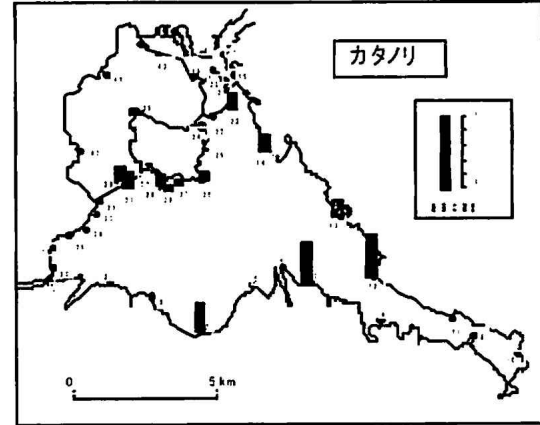
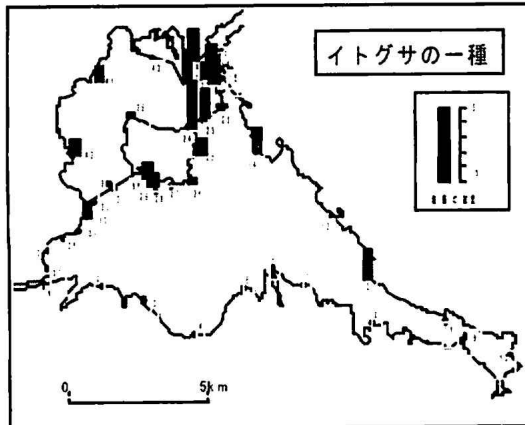
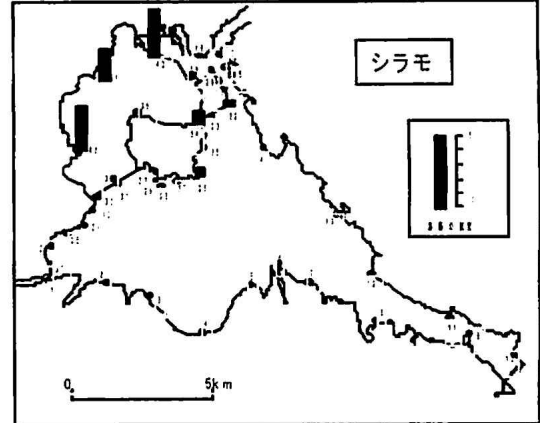
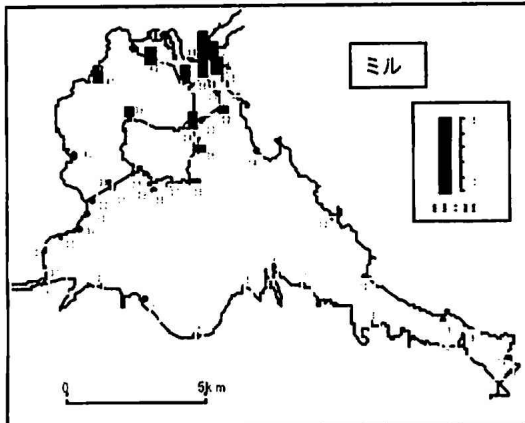
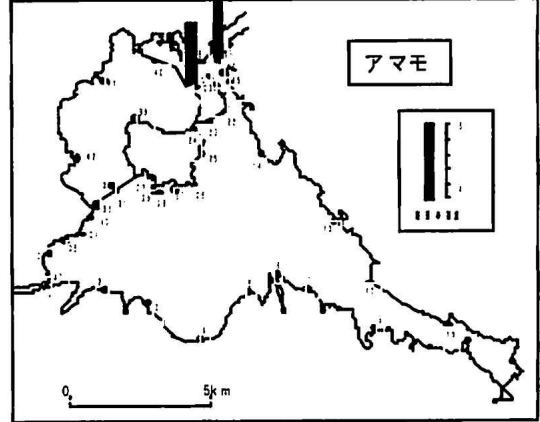
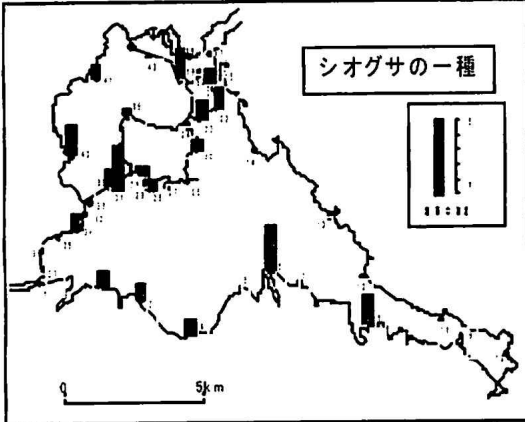
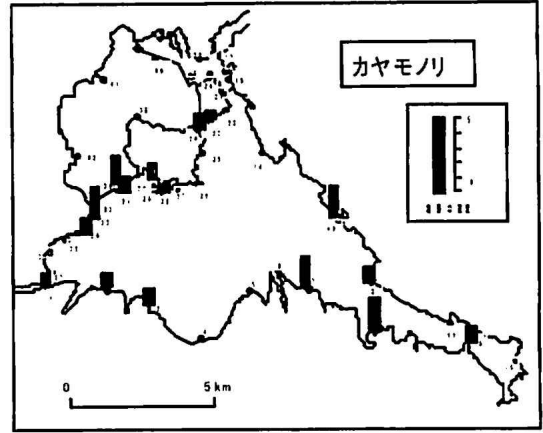
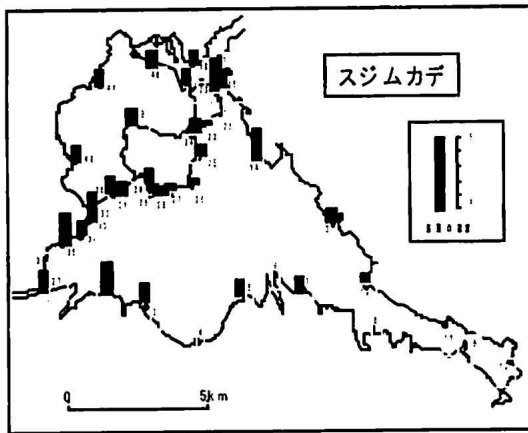


図6 その他の種の調査結果