

中海・宍道湖底質改良実証実験事業 サルボウ天然稚貝発生状況調査

松本洋典・中村幹雄・山根恭道・向井哲也・清川智之

はじめに

昨年の中海における付着物調査（1994. 7月～同年9月）により、サルボウ稚貝の発生が確認された。これにより親貝の生息が確認され、天然採苗実施の可能性が示唆された。そこで今年度は稚貝付着の分布域、付着時期について調査を実施した。

材料と方法

天然採苗器

宍道湖では平成4年からヤマトシジミの天然採苗試験が実施されており、現在では宍道湖漁業協同組合による天然採苗事業も始まっている。今回の調査においてはこのヤマトシジミ天然採苗器の構造を基に採苗器を作成した（図1）。

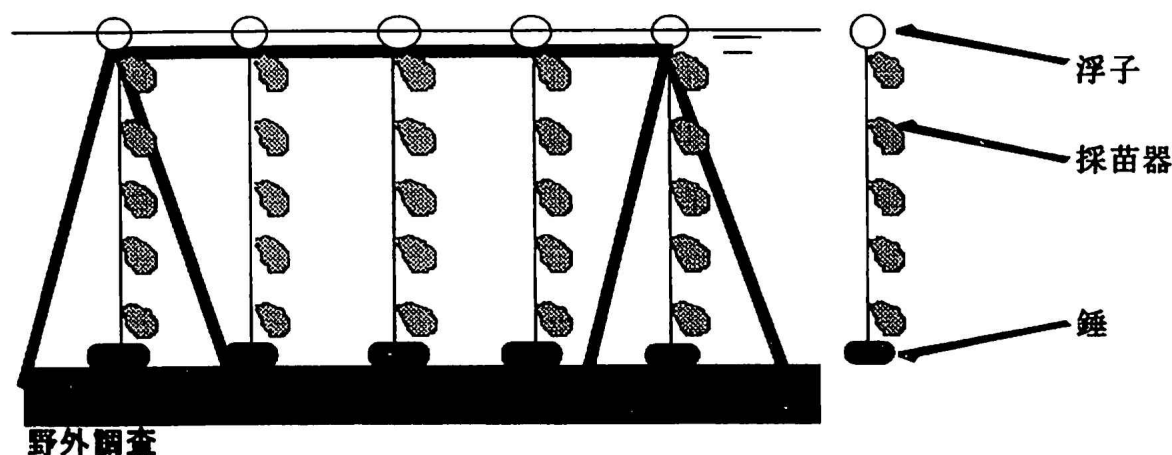


図1. サルボウ天然採苗試験施設概念図

野外調査

調査地点：5定点を設定して調査した（図2）。この際、うち1点については中海漁業協同組合との共同調査地点として、施設管理や取り上げ作業などを漁協中心の調査事業とした。残り4点は水産試験場三刀屋内水面分場の漁場環境基礎調査の定点に合わせて設定した。これらの地点それぞれに採苗施設を設置し、付着時期とその盛期および付着密度の空間的分布とその推移を把握し、繁殖時期および繁殖域を推定することを目的とした。

中海漁協との協同調査地点における調査期間は6月（6/9～6/24）から11月（11/4～12/5）までとし、その他の4地点は7月（6/9～6/24）から11月（11/4～12/5）とした。各月で採苗

器を1カ月浸漬したのち取り上げ、採苗器1袋の内側に付着したサルボウ稚魚を取り出し、計数・殻長測定を行った。

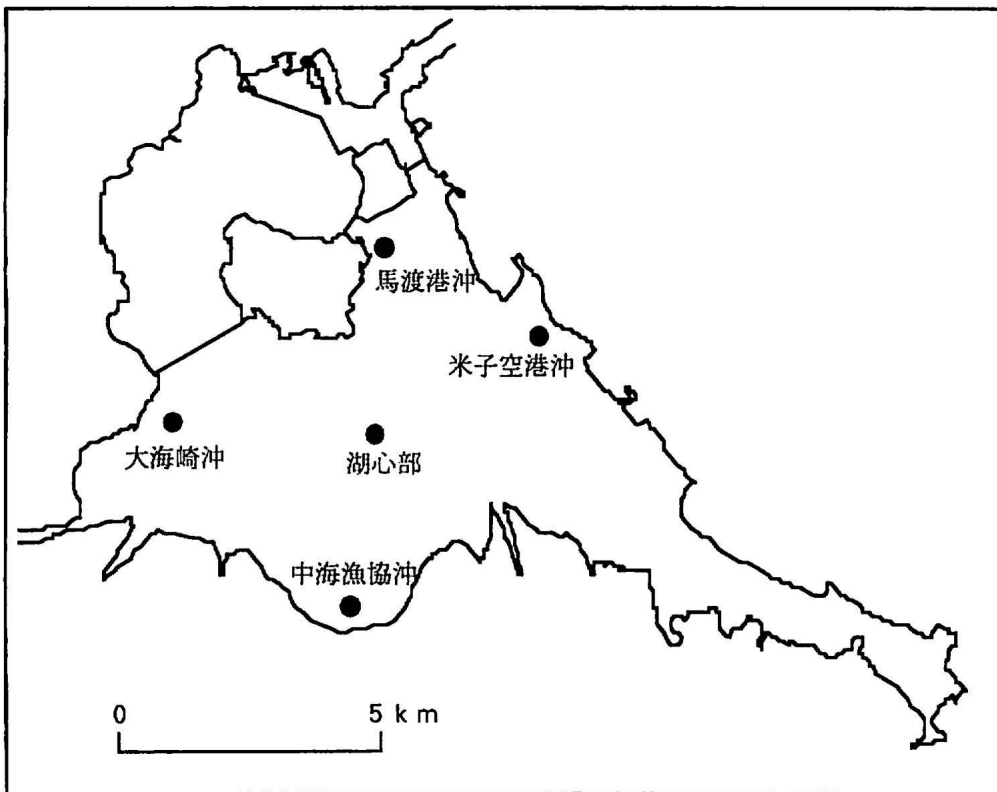


図2. サルボウ天然採苗試験地点図

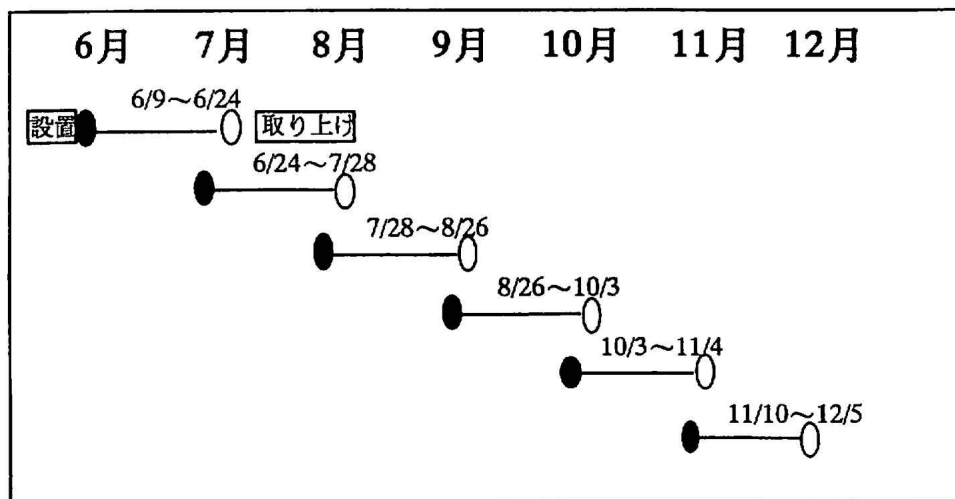


図3. 調査スケジュール

今年度の結果

7月から11月までの他の4定点における1カ月浸漬での採苗個体数を深度別に表1に示す。

表1 中海東西断面におけるサルボウ稚貝付着状況と水圏環境

大海崎沖					中海湖心部					米子空港沖						
サルボウ付着個体数		水深 m			サルボウ付着個体数		水深 m			サルボウ付着個体数		水深 m				
月/調査期間	-1	-2	-3	-4	月/調査期間	-1	-2	-3	-4	-5	月/調査期間	-1	-2	-3	-4	-5
6月/6.9-6.24	-	-	-	-	6月/6.9-6.24	-	-	-	-	-	6月/6.9-6.24	-	-	-	-	-
7月/6.24-7.28	0	0	0	0	7月/6.24-7.28	0	0	4	0		7月/6.24-7.28	0	0	0	0	0
8月/7.28-8.26	0	0	1	0	8月/7.28-8.26	0	0	2	0		8月/7.28-8.26	0	0	0	0	0
9月/8.26-10.3	0	4	40	0	9月/8.26-10.3	0	28	94	0		9月/8.26-10.3	0	0	57	0	0
10月/10.3-11.3	10	56	300	0	10月/10.3-11.3	6	15	133	148		10月/10.3-11.3	0	2	100	160	0
11月/11.3-12.4	0	0	0	0	11月/11.3-12.4	0	0	0	0		11月/11.3-12.4	0	0	0	0	0
溶存酸素 %					溶存酸素 %						溶存酸素 %					
月	-1	-2	-3	-4	月	-1	-2	-3	-4	-5	月	-1	-2	-3	-4	-5
7月	98	86	86	22	7月	101	99	93	54	28	7月	118	98	66	32	4
8月	108	94	42	6	8月	104	103	102	36	2	8月	98	98	98	32	2
9月	82	64	51	44	9月	86	85	80	24	22	9月	88	87	87	79	5
10月	95	91	75	69	10月	100	100	84	46	46	10月	96	102	94	67	42
11月	94	94	93	80	11月	89	88	88	88	87	11月	95	95	94	94	94
塩分 PSU					塩分 PSU						塩分 PSU					
月	-1	-2	-3	-4	月	-1	-2	-3	-4	-5	月	-1	-2	-3	-4	-5
7月	14.7	17.3	19.7	26	7月	13.6	17.8	18.8	25.5	30.1	7月	11.9	13.1	21.7	27.1	30
8月	13.2	15.8	20.9	26.6	8月	11	11.6	15.5	24.4	28.8	8月	8.9	8.9	8.9	26.2	27.8
9月	20.1	21	22.9	23.8	9月	17.6	18.6	20.8	25.2	27.3	9月	18.7	19.1	19.7	20.2	27.9
10月	18.5	19.3	20	20.4	10月	18	18.5	19	24.4	25	10月	17.6	17.7	18	19.5	27.8
11月	23.9	23.8	24	24.8	11月	23.1	23.1	23.1	23.1	23.3	11月	22	22	22	22	22.4
水温 ℃					水温 ℃						水温 ℃					
月	-1	-2	-3	-4	月	-1	-2	-3	-4	-5	月	-1	-2	-3	-4	-5
7月	24.5	24.5	24.5	24.4	7月	24.5	24.5	24.5	22.2	20.5	7月	24.6	23.9	23.8	21.3	19.6
8月	28.4	27.9	26.1	24.8	8月	28.5	28.4	28	25.7	23.8	8月	28.5	28.5	28.5	28.5	23.3
9月	27.6	27.8	28	28.2	9月	27.3	27.3	27.7	27.9	28	9月	26.9	26.9	27.1	27.3	27.3
10月	22.3	22.4	22.4	22.5	10月	22.1	21.9	22.2	22.6	22.6	10月	21.6	21.6	21.6	21.8	22.8
11月	16.4	16.4	16.4	17.1	11月	16.1	16.1	16.1	16.1	16.3	11月	15.6	15.6	15.6	15.6	15.7

湖心部では深度3mで7月に4個体、8月に2個体の付着が認められ、9月には急激に増加して94個体、深度2mでも28個体が付着していた。さらに10月には付着の深度範囲はさらに広がり、1mから5mまでに付着が見られ、それぞれ6個体、15個体、133個体、148個体、2個体であった。しかし、11月にはどの深度でも付着が全く見られなくなった。

大海崎沖では深度3mで8月に1個体の付着であったものが、9月には40個体、深度4mでも3個体が付着し、10月には付着範囲が深度1m～4mに広がりそれぞれ10個体、56個体、300個体、3個体が付着した。しかし、湖心部と同様に11月には全く付着は見られない。

米子空港沖では7～8月には付着が認められないが、9月に深度3mで57個体、10月には深度1～5mまでの範囲に付着しそれぞれ1個体、2個体、100個体、160個体、3個体であった。11月には湖心部、大海崎沖と同様に付着が全くなくなった。

中海漁協沖の定点では、6月にはサルボウ稚貝の付着は全く見られないが、7月から8月にかけて深度3mでそれぞれ2個体、3個体の付着が認められた。しかし9月以降は再びどの深度でも認められなくなった。

馬渡港沖では調査期間中サルボウ稚貝の付着は全く見られなかった。

稚貝の深度別付着状況

図4に7月から10月までの大海崎沖、湖心部、米子空港沖のサルボウ付着稚貝の殻長組成を水深別に示した。ここに示したのは調査期間中を通じて付着稚貝個体数の多かった地点で、非常に少なかった中海漁協沖と全く付着が見られなかった馬渡港沖、およびどの地点でも付着の見られなかった11月のデータについては割愛した。

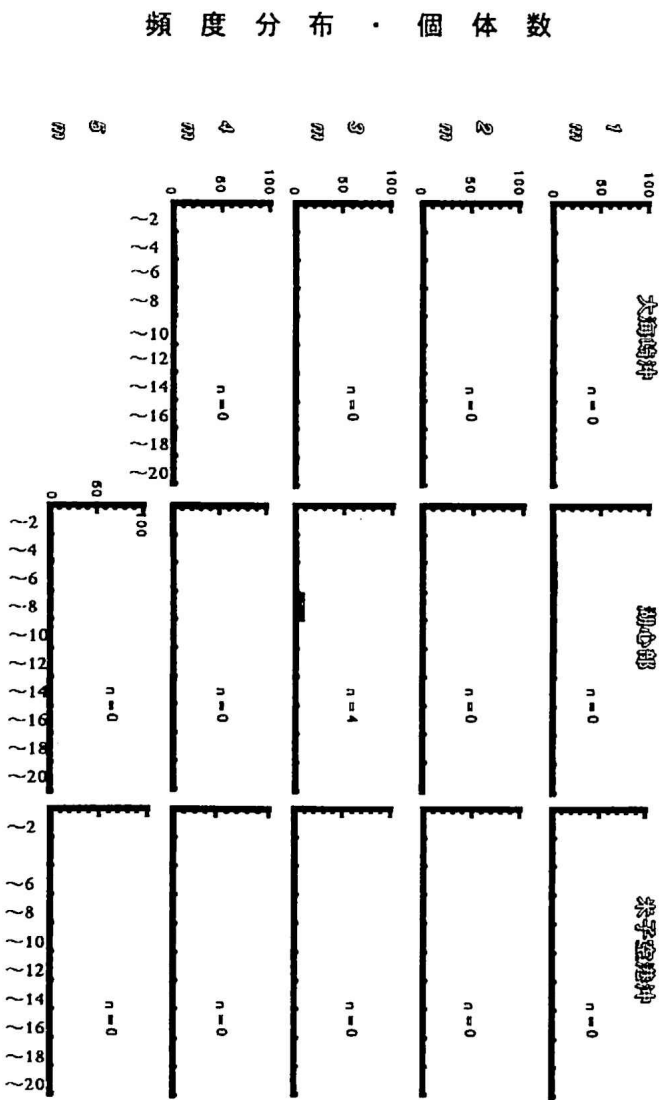


図4-1 7月に付着したサルボウ天然稚貝の殻長組成

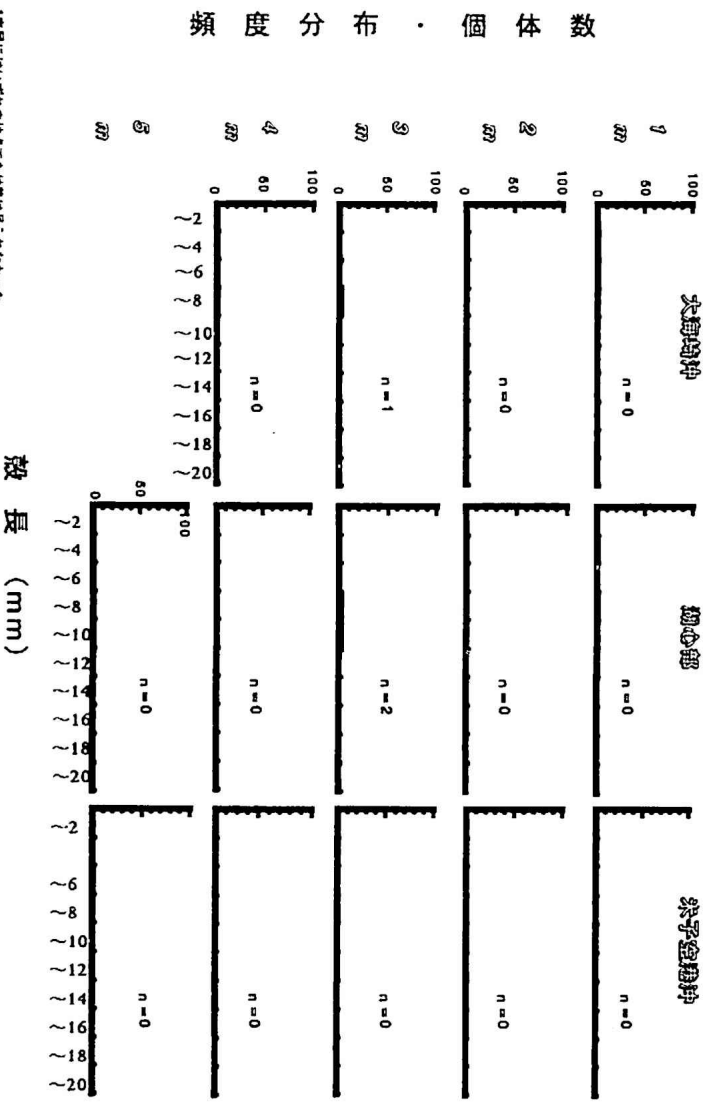
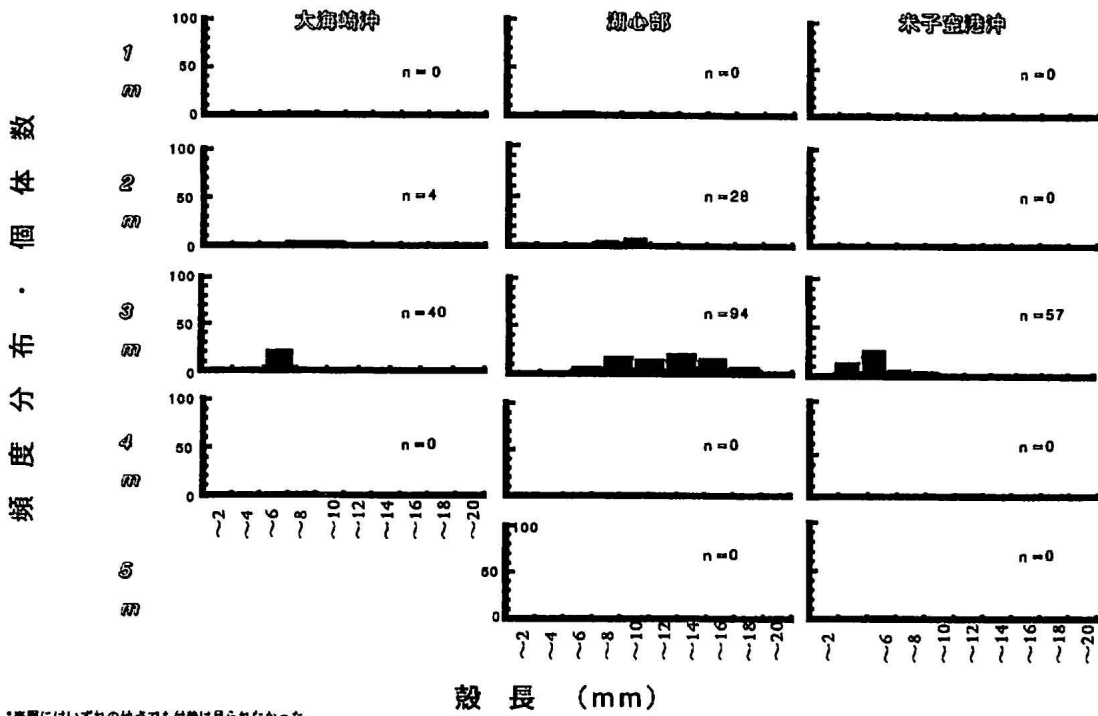
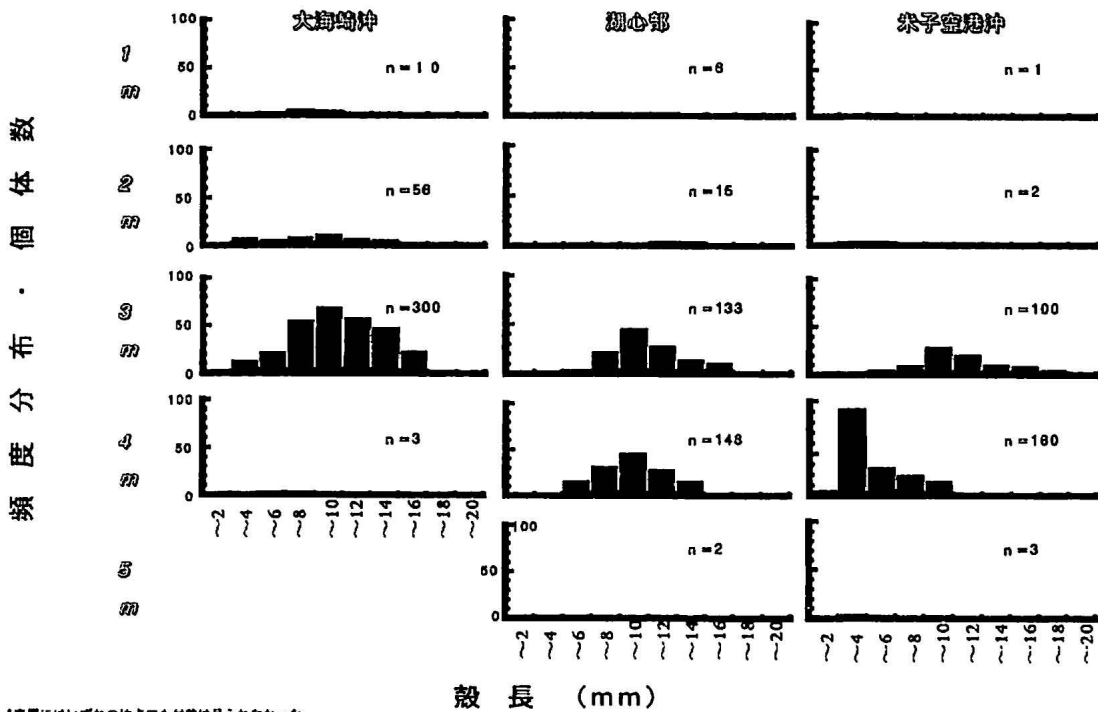


図4-2 8月に付着したサルボウ天然稚貝の殻長組成



*表層にはいずれの地点でも付着は見られなかった

図4-3 9月に付着したサルボウ天然稚貝の殻長組成



*表層にはいずれの地点でも付着は見られなかった

図4-4 10月に付着したサルボウ天然稚貝の殻長組成

総じて、いずれの深度でも8月までは付着が少なく、9月から急激に増加した。付着密度の中心は9月まではどの地点でも水深3mで、この深度に集中している。9月までは4m以深になるとどの地点でもサルボウの付着はほとんどなく、取り上げの際の目視によればそれ以外の生物もユウレイボヤのみが付着しているに過ぎない。10月になると稚貝付着の水深範囲は拡大し、大海崎で1m～4m、湖心部と米子空港沖では1m～5mとなった。10月の付着密度の中心は、大海崎では9月までと同様に水深3mであったが、湖心部と米子空港沖では4mに移った。また、10月の米子空港沖の水深4mにおける付着稚貝の殻長組成は特異的で、他のものよりそのピークは4～6mm小さい。これは付着時期が他より遅かったためであると思われる。

図5に今年度の大海崎沖、湖心部、米子空港沖での付着稚貝個体数と水質（水温、溶存酸素、塩分）の時間的推移を示す。なお、この水質データは水産試験場三刀屋内水面分場による漁場環境基礎調査の定期水質観測データを使用した。

いずれの地点でも9月までは水深約4mを境に溶存酸素が急激に低下しており、夏季の貧酸素水塊の形成を示している。サルボウの付着が見られたのはこの貧酸素水塊の上層で、溶存酸素がおよそ30%以下になると付着は見られない。10月になるといずれの地点でも水深5mまで溶存酸素は40%以上となり、サルボウの付着した水深の範囲も拡大した。サルボウの付着が9月までは4m以浅に限られるのはこれより深い層の酸素の欠乏に起因すると考えられ、今年度の場合10月以降に付着層の拡大が見られたのは、この時期に溶存酸素の欠乏が解消されたためであると思われる。

塩分について、7月から8月には上層に14PSU以下の低塩分の水塊が形成されている。この低塩分の水塊がある場合にはサルボウの付着は非常に少ない傾向がある。また、1袋当たり100個体以上の密度で付着が見られた場合の塩分は、およそ18～26PSUであった。昭和30年代の水産試験場旧中海分場の報告によれば、中海におけるサルボウ付着が見られた比重はおよそ10～23 σ_{15} で、特に多くの稚貝が付着したのはおよそ16～20 σ_{15} であった。これらの比重を塩分に換算すると、前者がおよそ14～31PSU、後者がおよそ22～27PSUとなる。この知見は今回の結果とほぼ一致しており、サルボウ浮遊幼生は14PSU以上の塩分層を浮遊して付着し、その好適塩分は今回と以前の調査結果の上限・下限をとって18～27PSUであると考えられる。27PSU以上で付着が少なくなるのは、前述の貧酸素による制限によるものと考えられるが、現在のところ塩分による制限が働いているのかは明らかでない。

水温について、調査期間中は16℃から30℃までの範囲で変動し、7月から10月までは20℃以上で推移した。付着の見られた8月から10月は20～30℃の温度で、11月に16℃台に水温が低下すると付着は見られなくなる。水産試験場旧中海分場の報告では、サルボウ親貝の産卵は水温18℃以上になると始まり、産卵は水温の急激な変化（例えば出水による水温低下など）が契機となることを示している（なお同時に、塩分の急変も産卵を誘発することも示唆している）。このことからサルボウは、水温18℃を下回るようになる11月にはその産卵期を終えるものと思われる。

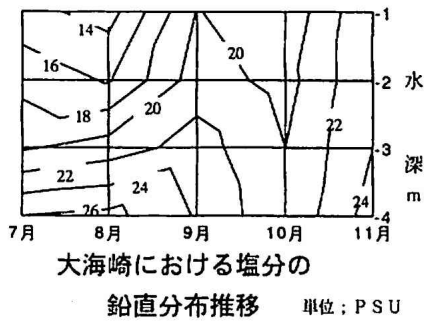
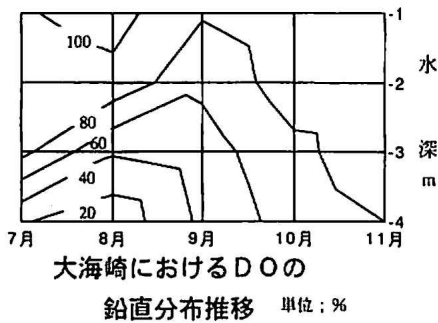
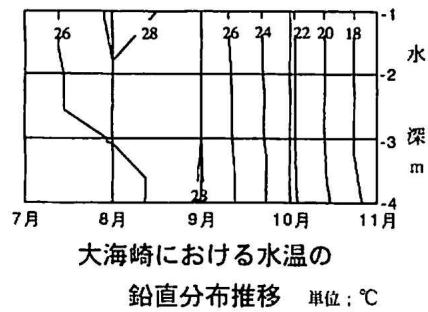
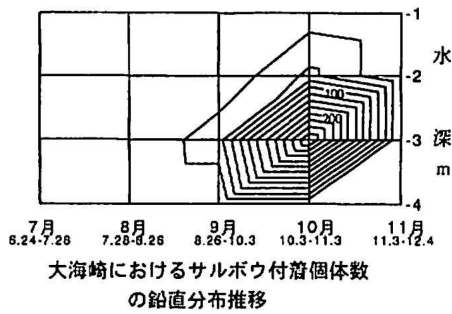


図5-1 大海崎におけるサルボウ稚貝付着状況と水圏環境の関係

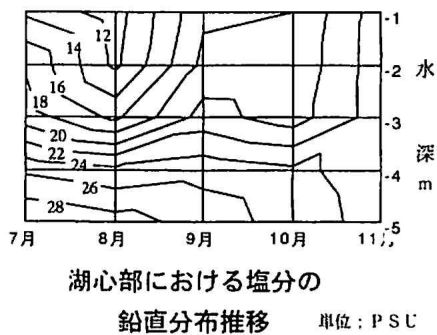
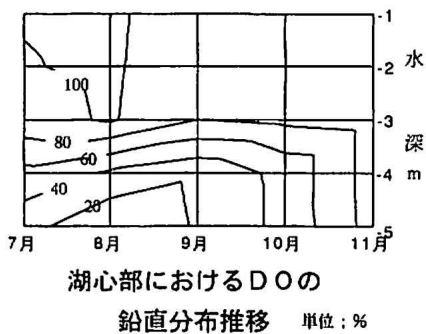
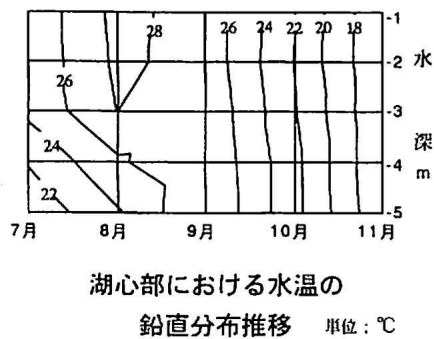
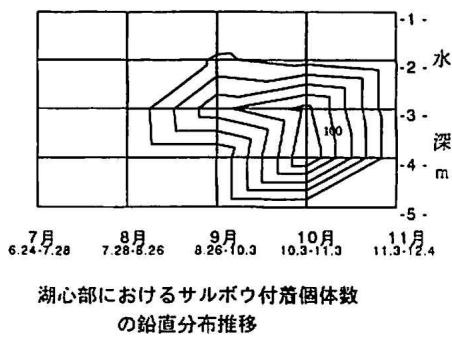


図5-2 湖心部におけるサルボウ稚貝付着状況と水圏環境の関係

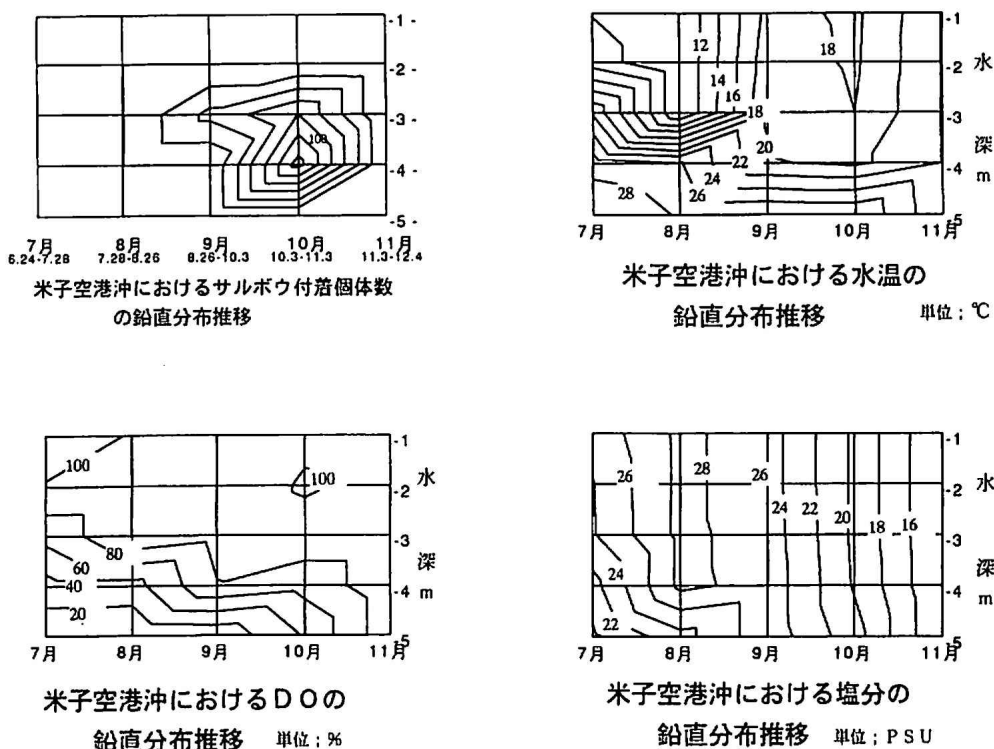


図5-3 米子空港沖におけるサルボウ稚貝付着状況と水圏環境の関係

稚貝の地点別付着状況

今年度の調査において、各層の合計で最も多くの稚貝の付着が見られたのは、432個体の湖心部であった。次いで大海崎沖の414個体、米子空港沖の323個体と続き、中海漁協沖は僅かに5個体、馬渡港沖では全く付着が見られなかった。総じて、中海の中央付近を通過して東西に縦断する区域に付着が多く、中海の北部と南部には付着が少ない。

図6に中海中央東西断面の付着稚貝個体数の推移を示す。9月までは湖心部・3mを中心とする付着であるが、10月になるとどの地点も密度が高くなり、付着の中心は大海崎沖と米子空港に2極化する。わけでも大海崎沖の10月の付着個体数は圧倒的で、深度3mでは調査期間中確認された最大の付着密度（1袋あたり300個体）が記録された。

このことは中海湖内に複数の産卵場が存在することを示唆しており、少なくとも大海崎近辺に産卵場が存在している可能性が高い。

中海南岸および大根島以北に付着が少ないのは、この近辺に産卵場がないことを示唆すると考えられるが、湖水の流れ如何で浮遊幼生の付着は変化するため、これについては調査定点を増やし、さらに短い周期で調査を行う必要がある。

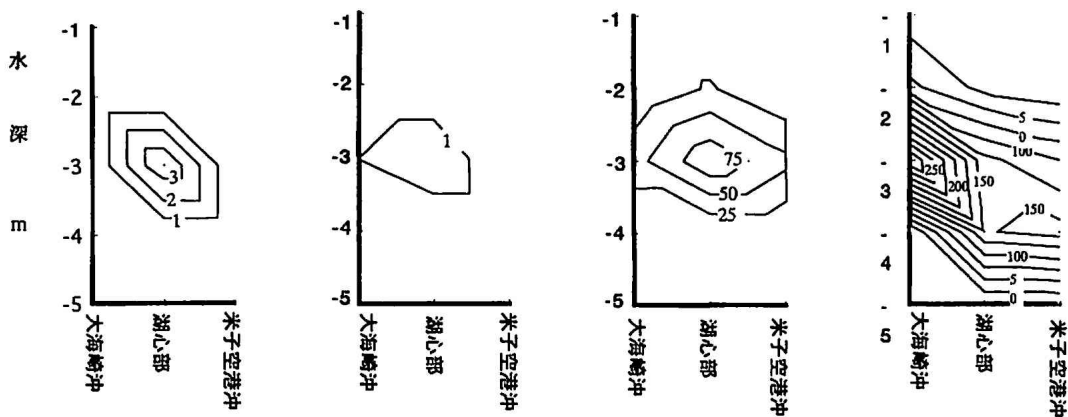


図6 中海東西断面におけるサルポウ稚貝付着数鉛直分布の推移

総 括

昨年度の付着物調査では、1本のロープに万単位のサルポウ稚貝が付着しており、サルポウの生産力が非常に高いものであることをうかがわせていた。しかしながら今年度は、採苗方法および浸漬期間が異なるため昨年との単純な比較は出来ないものの、総じて昨年度よりもかなりサルポウ稚貝の付着が少ないと判断される。

今年度の調査結果から、サルポウの採苗に際しては特に溶存酸素、塩分の影響を多大に受け、14PSU以下の低塩分、および約30%以下の貧酸素が制限要因となることが示唆された。昨年の場合、猛暑で渇水の年であったため、初夏から秋にかけて水温・塩分が例年よりもかなり高く、少なくとも夏季の上層の低塩分水塊による制限を受けなかったことが今年度よりも多くのサルポウ稚貝が付着した原因と考えられる。

サルポウ稚貝の付着、すなわち浮遊幼生の分布は湖水の環境要因に大きく左右され年によって大きく異なる。そして稚貝の付着量および分布は溶存酸素・塩分・水温などの制限要因が緩和する間隙を縫って拡大すると考えられる。このことは、特に付着時期について、環境要因を細かい周期でモニタリングすることが最適の採苗期間を予見する可能性を示唆する。

サルポウの中海における産卵場について、今回の調査から単一でなく複数の産卵場が存在する可能性が示唆された。そして10月に見られた大海崎沖での大量の付着状況から、大海崎沖付近に大きな産卵場があると考えられる。また、湖深部を通る東西断面での付着分布図から、時期的にも独立した再生産の単位である可能性がある。産卵場の特定は現在までの調査ではこのような概要としてとらえられるのみで、調査定点を拡大してさらに詳細な検討を加える必要がある。

また採苗器について、記録として記載はしなかったが、袋の表面にホトトギスの付着が著しく、特に表層～水深1mに設置した採苗器に多い。このためにサルポウ稚貝の採苗効率が極端に低下した可能性が高い。今後はサルポウのみならずこれと競合の関係にあると見られるホトトギスの付着についても併せて検討する必要があると考えられる。

参 考 文 献

藻貝-中海編- (1948) ;島根県水産試験場中海分場

モガイの養殖 (1953) ;日下部台次郎, 水産講座, 増殖編 (28) 62 p, 緑書房, 東京.

島根県水産試験場事業報告 (1952~1962年度分)