

島根県中部海域総合開発事業

設計調査（結果概要）

森脇晋平・高橋伊武

対象海域のうち開発適地については過去調査されているが、事業の実施にあたってはさらに実施海域の物理環境の資料が必要である。この調査では、主に海況の季節変動の側面から造成予定海域内の海域礁・大規模増殖場の配置等の検討資料を得ることを目的とする。

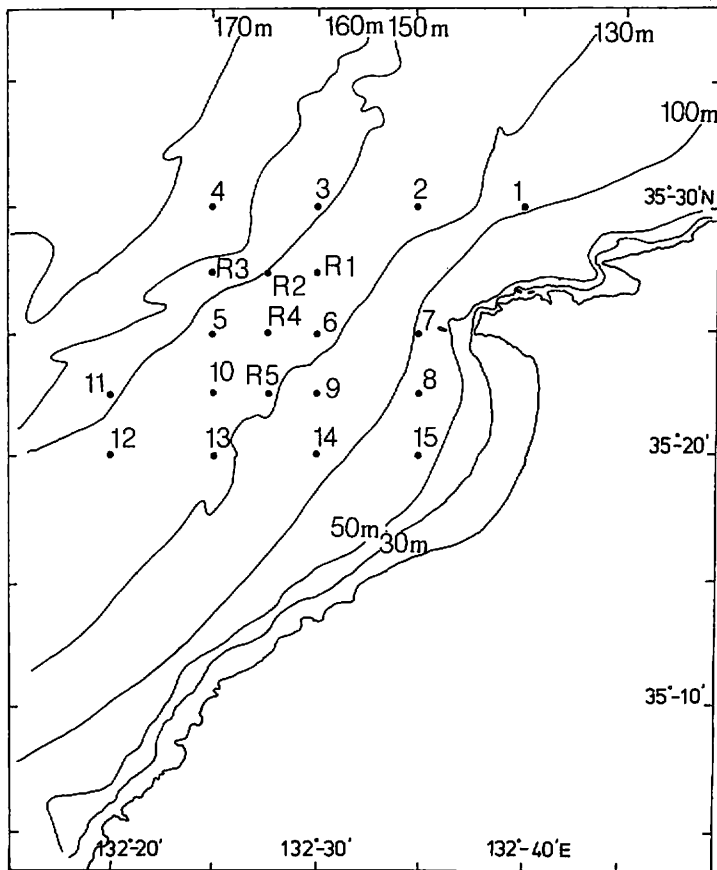


図1 調査定地点

調 査 方 法

調査海域（図1）において、沿岸漁場をカバーするように測点を配置した。調査時期は第1次航海が7月22日～24日で、第2次航海は9月8日～10日である。いわゆる春漁期と秋漁期とに対応させるよう考慮したが、配船の都合で2つの航海の間はやや短くせざるを得なかった。

調査期間中、島根県水産試験場調査船“島根丸”（139.06総トン）を使用し、図1に示した測点においてナンゼン観測による基準深度での水温・塩分の測定を実施した。同時に、魚群の分布状況を把握するために、魚群探知機によって魚群量を調査した。各調査点を航走中は魚群探知機を作動させ、分布する魚群の記録を得た。調査には、“島根丸”装備の魚探（古野電気株式会社製のFWGT-22型魚群探知機：周波数28kHz、指向角；前後左右20°、紙送り速度；25mm/分）を使用した。調査はすべて昼間に実施した。得られた記録紙上の映像については“像”の高さ、長さを読みとって映像面積を魚群量とした。

結 果 と 考 察

（1）調査対象海域付近の海況の季節変動特性

海況の季節変動に関する資料は、調査対象海域に最も近いStn. 2（図1）において漁況海況予報事業の月例定線海洋観測によって得られたものである。この観測は原則として各月上旬に月1回の時間間隔で実施されており、ここでは観測原簿に基づいて統計処理を行い、観測日時、観測回数異なる資料について月別に累年平均値とその標準偏差とを求めた。

水温（図2）は2月頃に最低期を迎え、4月頃から徐々に昇温し、表層では8月に水温最高期を迎える。水温最高期に夏の季節躍層が最も発達する。9月に入ると水温は下降しはじめ、11月には季節躍層は消滅し、そのまま降温し、水温最低期を迎える。ここで注目すべき点は夏に底層に低温水が出現することである。すなわち、この海域の陸棚上では上・中層で年間最高水温を示す時期に

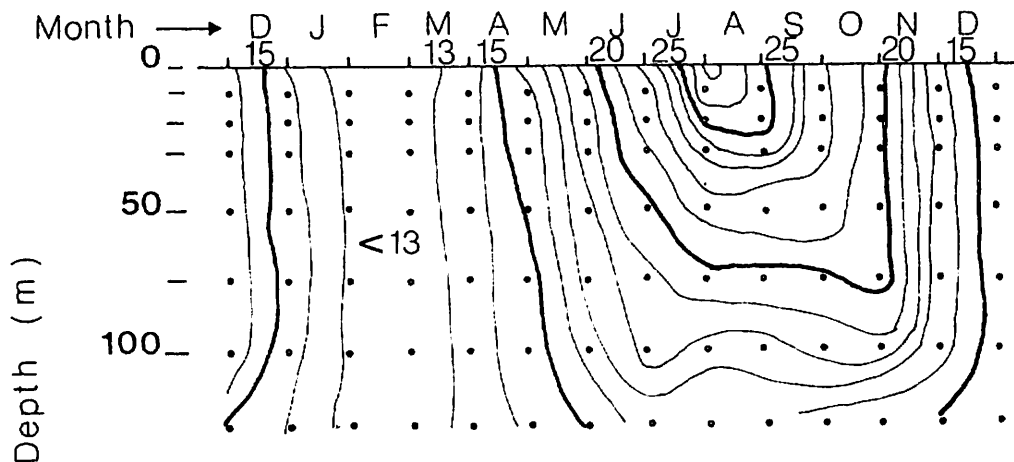


図2 海況の季節変動（水温）

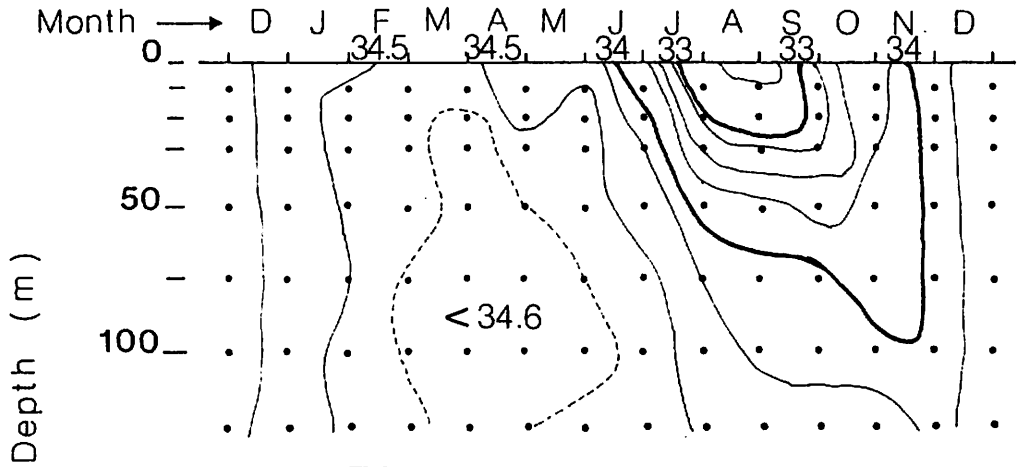


図3 海況の季節変動(塩分)

底層付近には低温水が出現し逆に年間最低水温を示す。

塩分(図3)は2月から5月いっぱい最高塩分期で、塩分の値も34.5%以上と高い。7月に入ると表層付近では急激に塩分は低下し、33.0%以下になり9月に年間最低の32.75%以下を示す。この低塩水は11月には100m深近くにまで達する。底層部の海水の塩分季節変動は表層のそれに比べて小さいが、4~5月に最高塩分を示し、12月ごろ最低塩分期を迎える。

水温の標準偏差の季節変化のパターン(図4)は夏から秋にかけて年変動が大きく、冬は相対的に年変動が小さいという傾向が認められることを示している。特に、夏低温水の出現する底層付近での水温の標準偏差が著しく大きくなっていることが特徴的である。

塩分の標準偏差の季節変動(図5)をみると、8月以降東シナ海から流入する低塩分水に相当する表層部分で大きくなっている。標準偏差は最も低塩となる9月に表層部で最も大きくなり、東シナ海から流入する低塩水の年による変動が大きいことを示している。冬~春に出現する塩分34%以

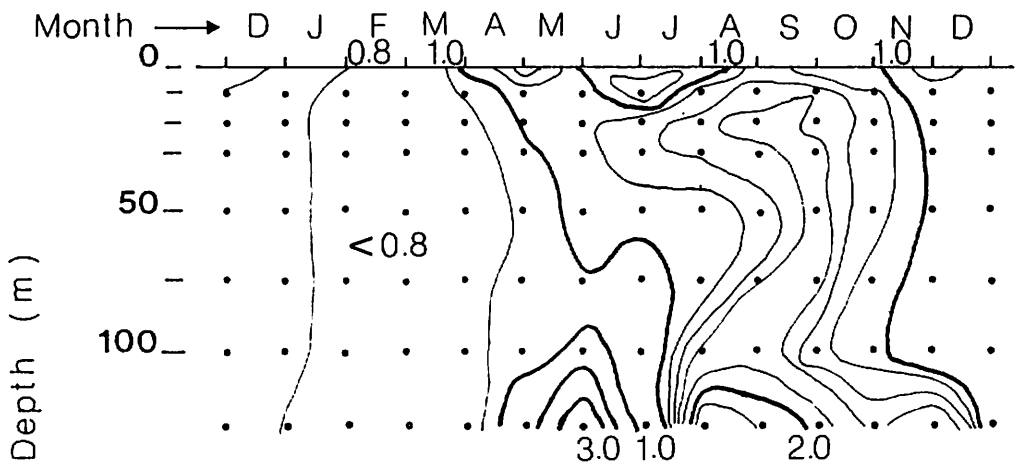


図4 水温の標準偏差の季節変動

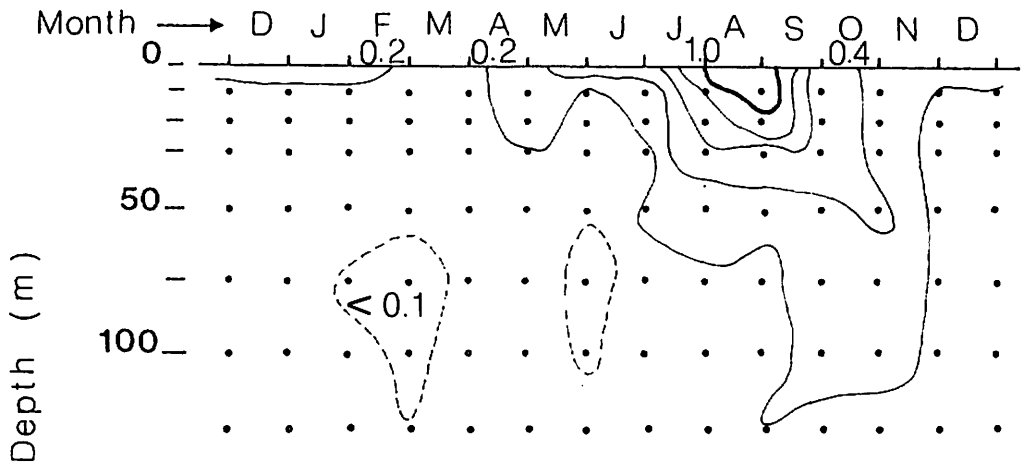


図5 塩分の標準偏差の季節変動

上の標準偏差は相対的に小さく0.2‰内外にとどまっている。

(2) 調査海域の海況

7月調査時の水温の水平分布(図6～図9)をみると、10m深ではそれほど顕著ではないが、ほぼ等深線に沿って等温線は走行し、岸側で高く沖側で低い。底層付近には15℃以下の低温水が出現

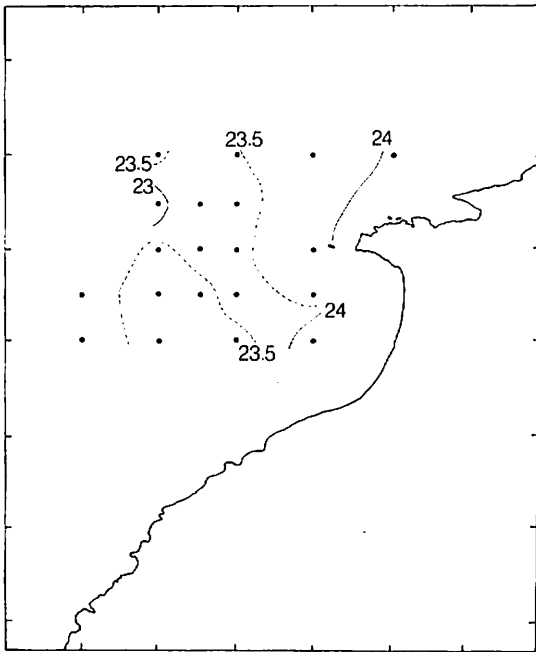


図6 7月の水温水平分布(10m深)

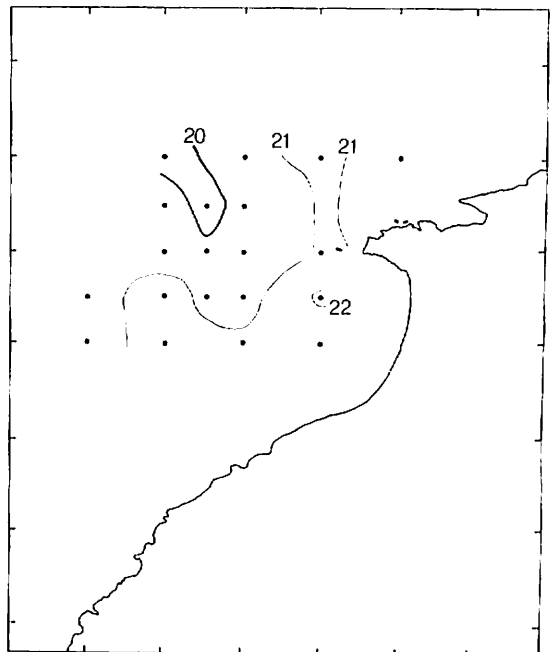


図7 7月の水温水平分布(50m深)

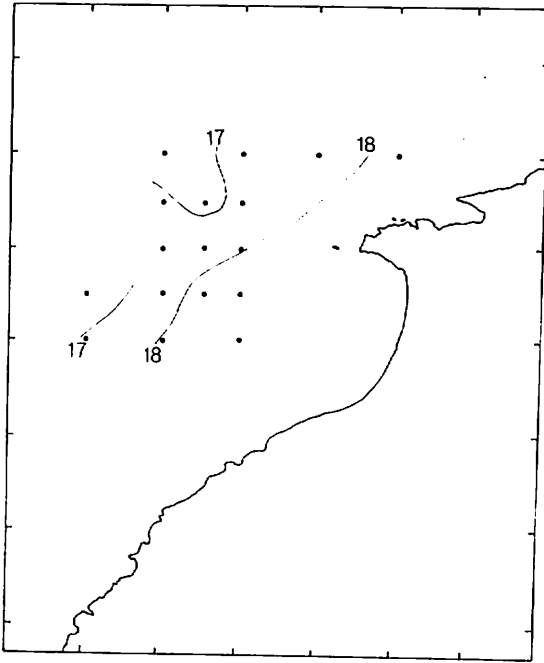


図8 7月の水温水平分布（100m深）

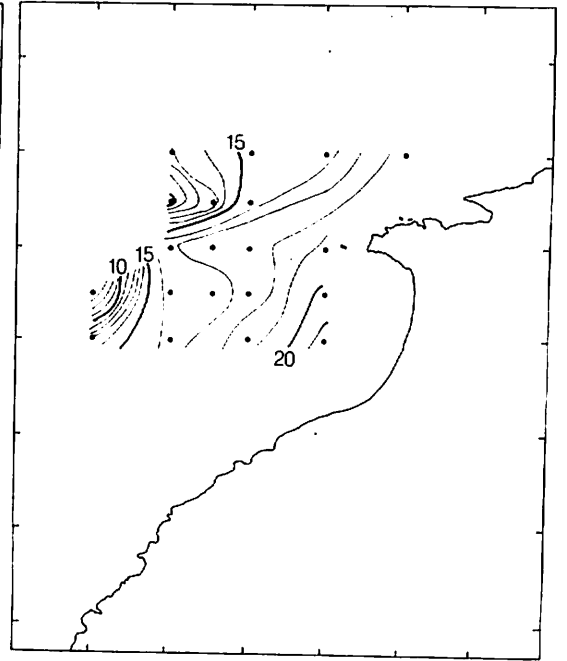


図9 7月の水温水平分布（底層付近）

している。

塩分の水平分布（図10～13）は淡水の流出の影響と思われる S tn. 15付近の低塩水の出現を除いては、塩分の水平傾度は小さい。

底層付近には15°C以下の相対的に低温な水が出現しているが、調査海域の西部に出現が顕著であり、他の方向からの出現はみられない。このように低温水は西側から岸に向かって出現しているようにみえる。

水温と塩分の鉛直断面（図14～24）をみると、ほぼ50m以浅は水温20°C以上、塩分34.0‰以下の相対的に“高温・低塩”な水塊が出現している。一方、沖合側の測点の底層付近には15°C以下の低温水がみられるが、この時期では125m以浅に出現することはない。

また、水深20～75m深にかけて“R”の測点 — 天然礁付近の観測点 — 付近に頂点をもつ等温線のドーム状分布がみられている。これは、この付近の還流の存在を示唆している。

次に9月の観測に基づく水温の水平分布（図25～28）のうちで特徴的なことは、15°C以下の低温水は125mの等深線に沿って出現しており、7月に比べ底層付近の15°C以下の低温水が接岸しているという点である。125m以浅の水温水平分布における水温傾度は小さい。

塩分の水平分布（図29～32）は岸側で低く、沖合で高いというパターンである。低温水の水平分布との関連では、34.1‰の等値線と15°C等温線がほぼ一致している。すなわち、15°C以下の相対的に低温な水は34.1‰以上の海水特性を示している。

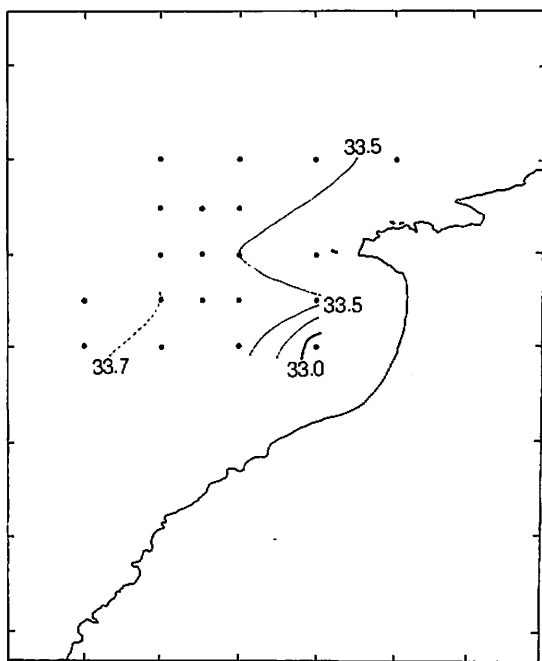


図10 7月の塩分水平分布 (10m深)

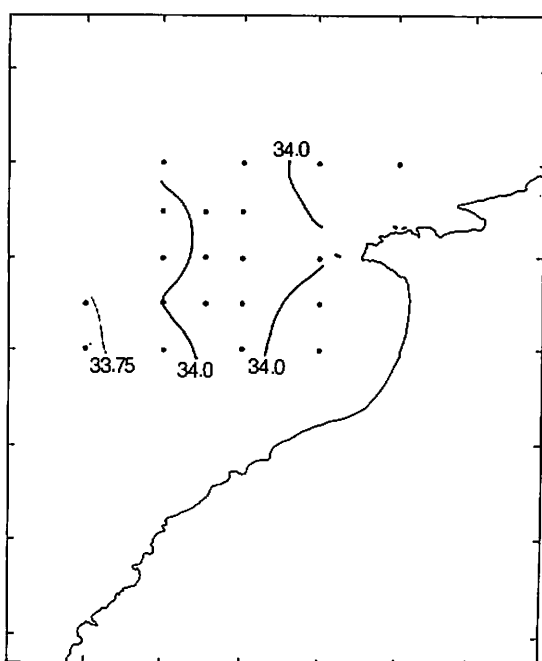


図11 7月の塩分水平分布 (50m深)

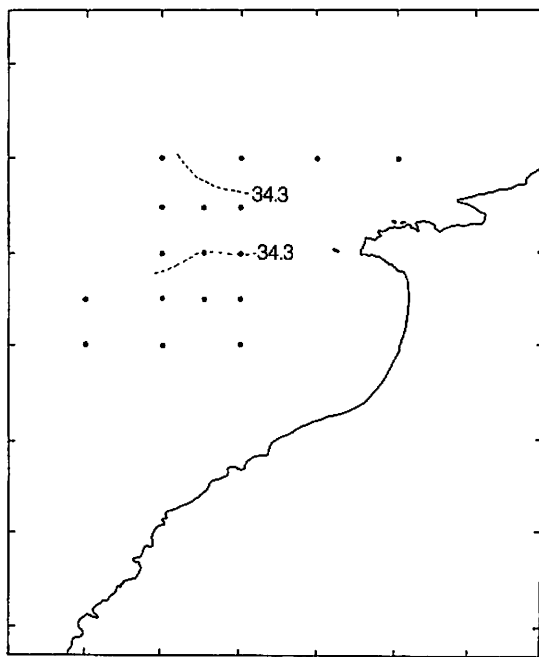


図12 7月の塩分水平分布 (100m深)

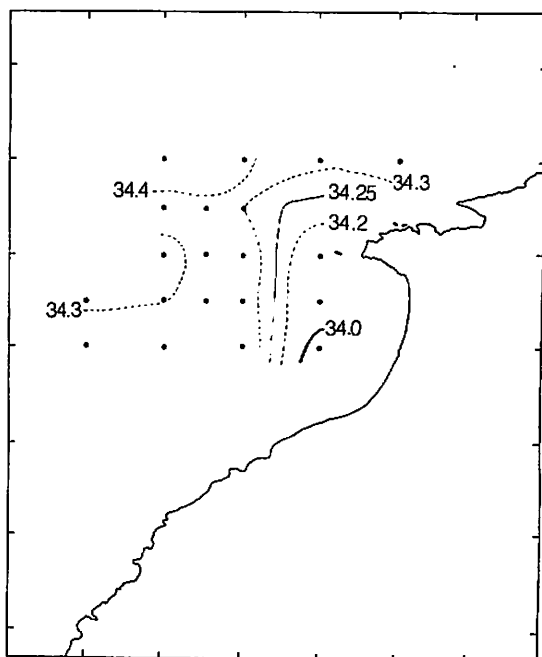


図13 7月の塩分水平分布 (底層付近)

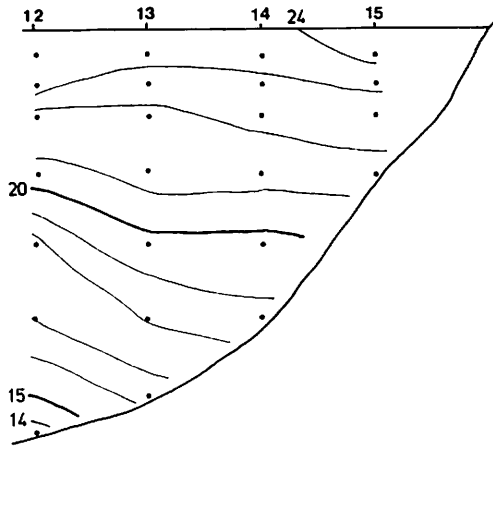


図 14 7月の水温鉛直分布

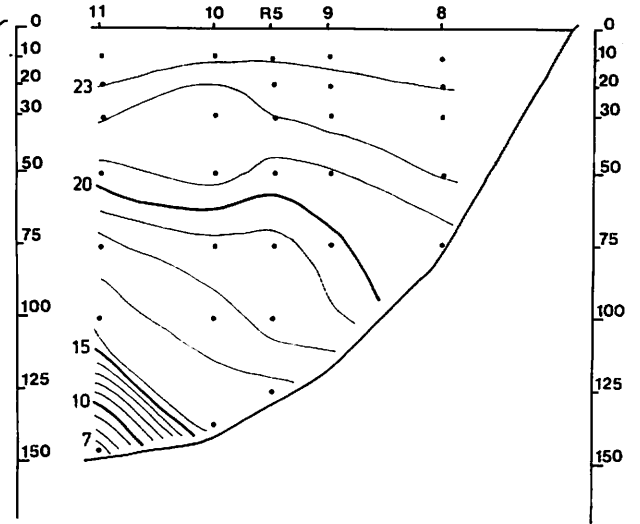


図 15 7月の水温鉛直分布

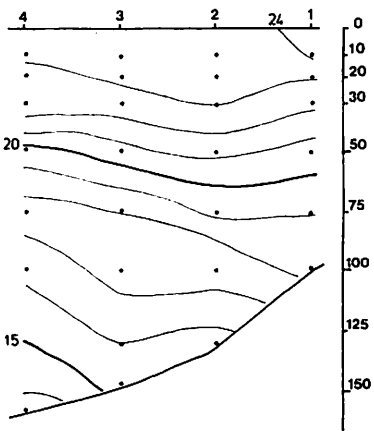


図 16 7月の水温鉛直分布

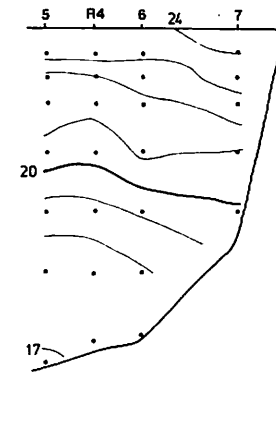


図 17 7月の水温鉛直分布

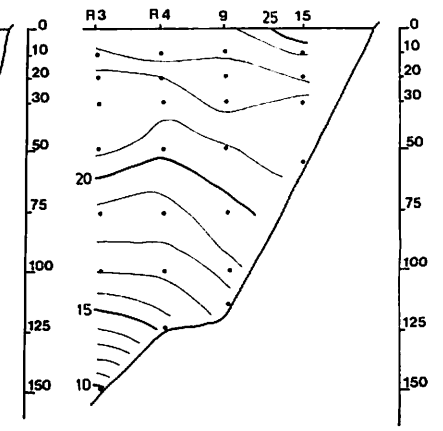


図 18 7月の水温鉛直分布

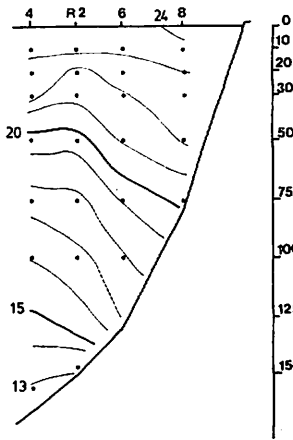


図19 7月の水温鉛直分布

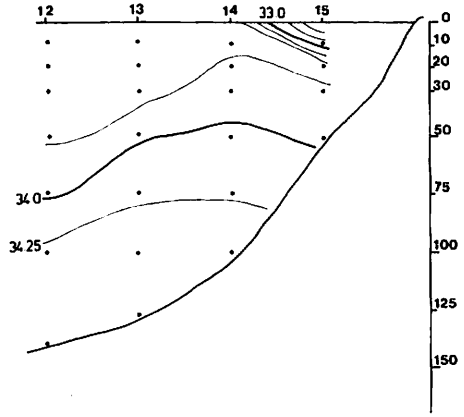


図20 7月の塩分鉛直分布

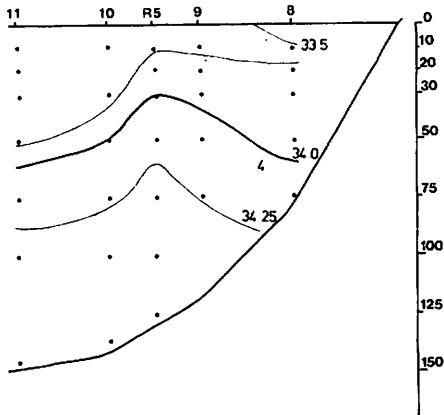


図21 7月の塩分鉛直分布

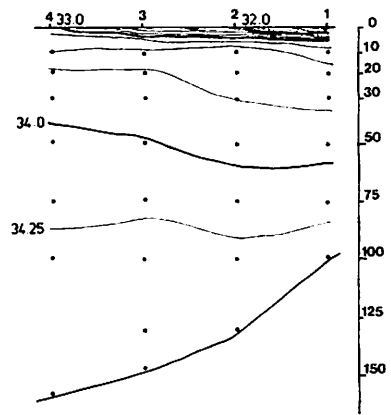


図22 7月の塩分鉛直分布

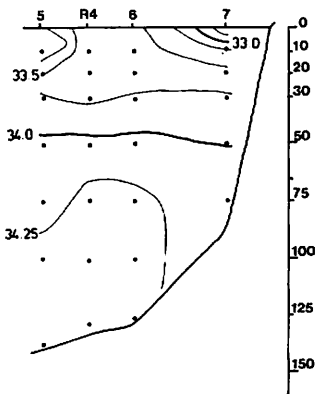


図23 7月の塩分鉛直分布

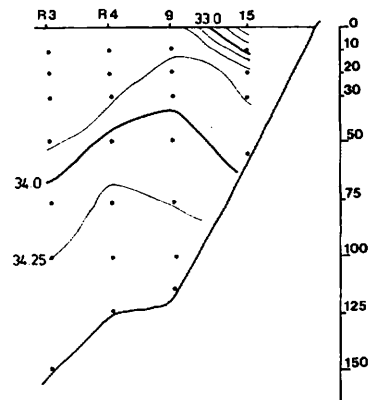


図24 7月の塩分鉛直分布

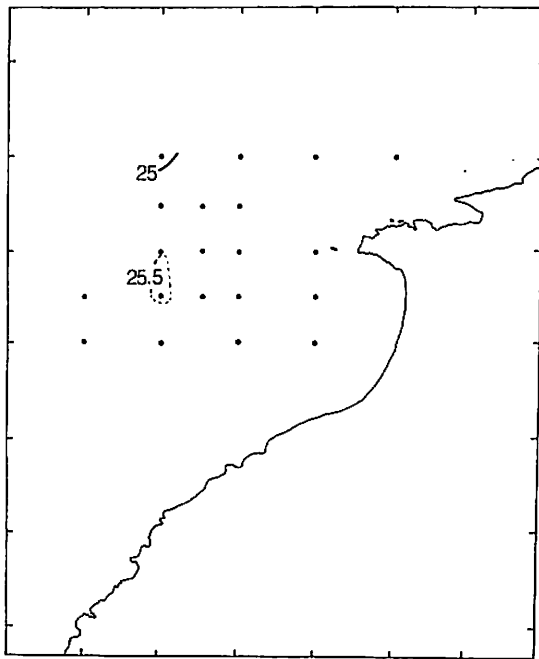


図25 9月の水温水平分布 (10m深)

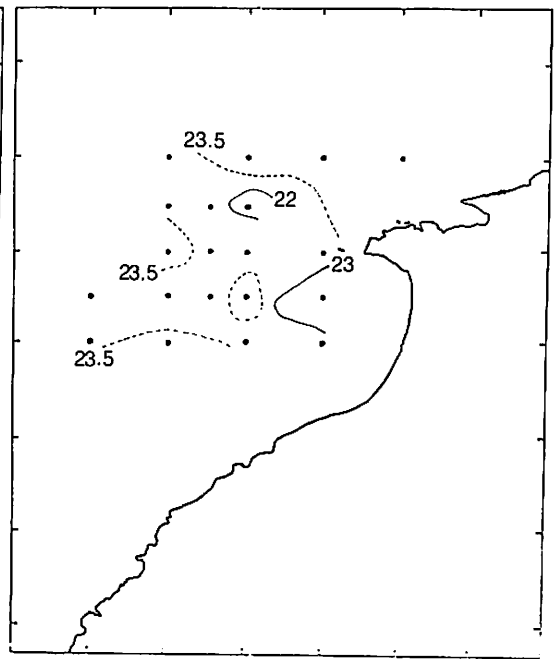


図26 9月の水温水平分布 (50m深)

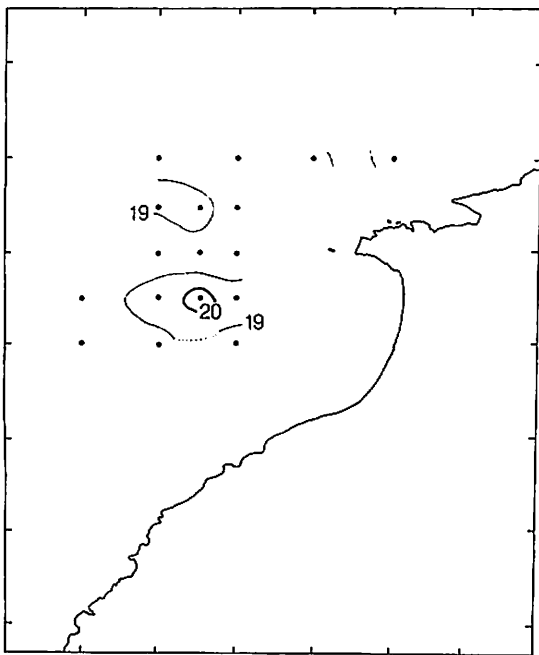


図27 9月の水温水平分布 (100m深)

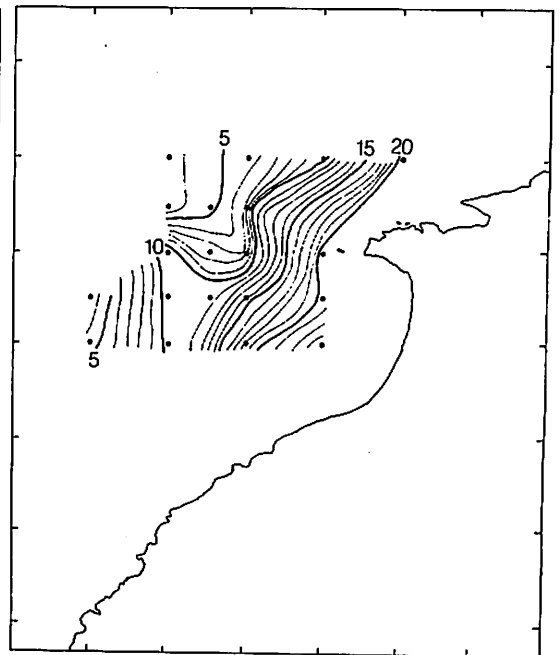


図28 9月の水温水平分布 (底層付近)

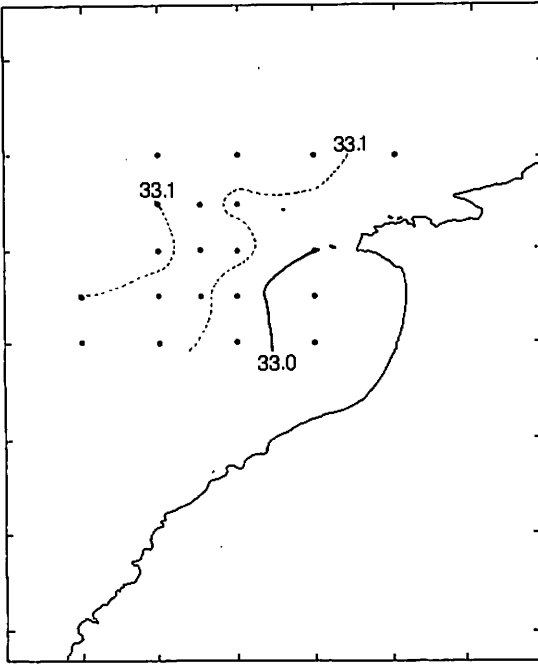


図 29 9月の塩分水平分布 (10 m 深)

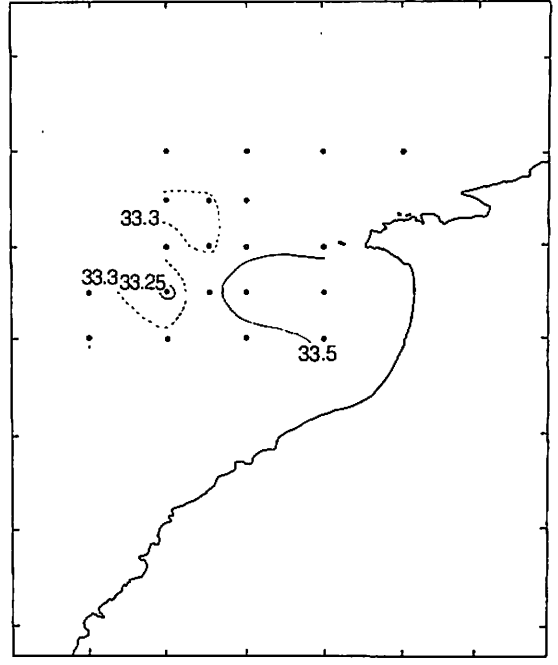


図 30 9月の塩分水平分布 (50 m 深)

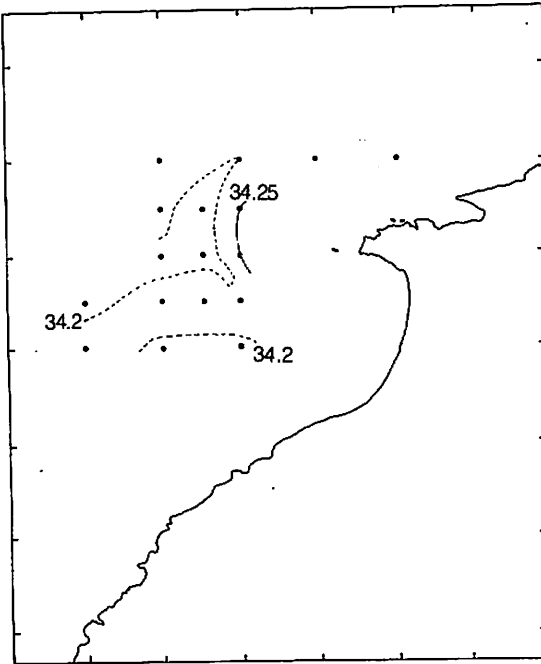


図 31 9月の塩分水平分布 (100 m 深)

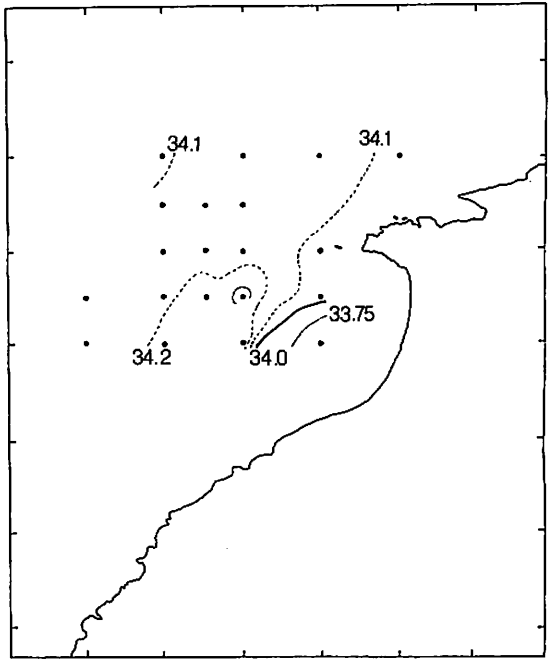


図 32 9月の塩分水平分布 (底層付近)

水温・塩分の鉛直分布（図33～42）をみると、水温 20°C 以上、塩分34‰以下の相対的に“高温・低塩”な海水が90 m以浅に出現し、7月に比べ“高温・低塩”層は厚くなる。一方、 15°C 以下の低温水の勢力が強くなり、ほぼ110 m深にまで上昇している。したがって、“高温・低塩”水と 15°C 以下の低温水とによって囲まれる範囲は水深90 m～110 mのせまい層になる。

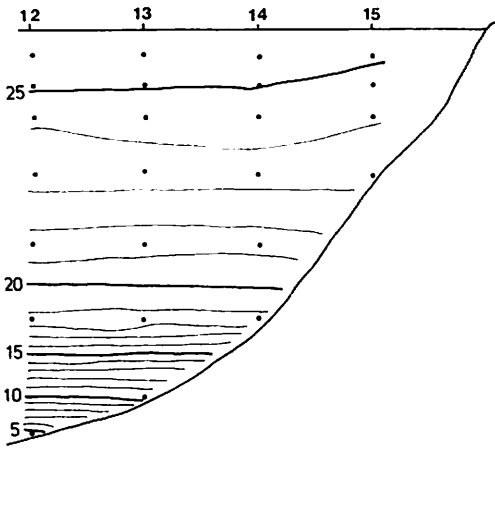


図 33 9月の水温鉛直分布

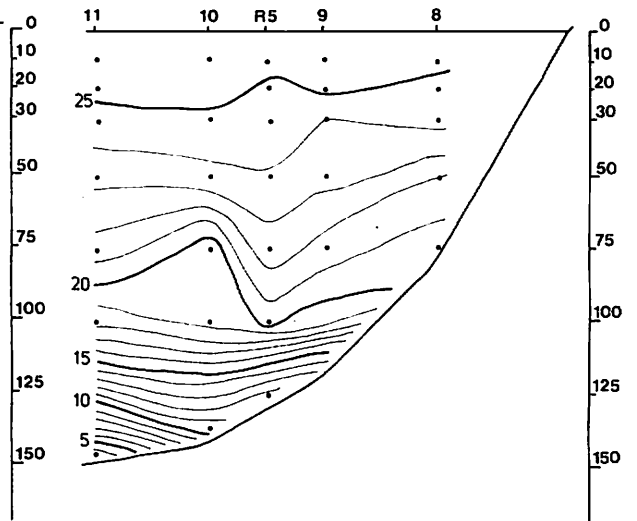


図 34 9月の水温鉛直分布

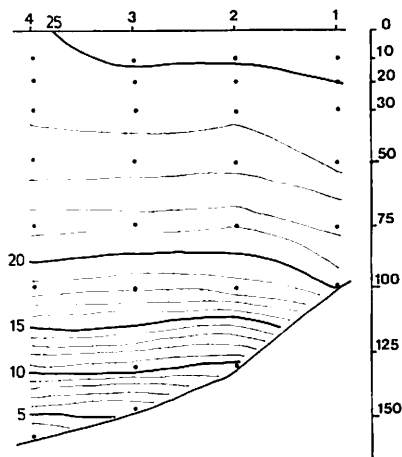


図 35 9月の水温鉛直分布

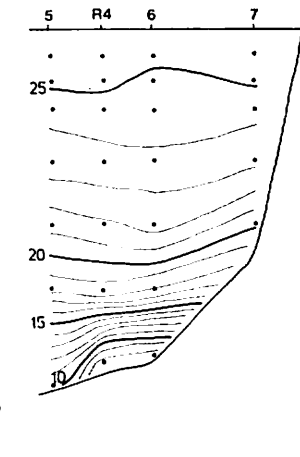


図 36 9月の水温鉛直分布

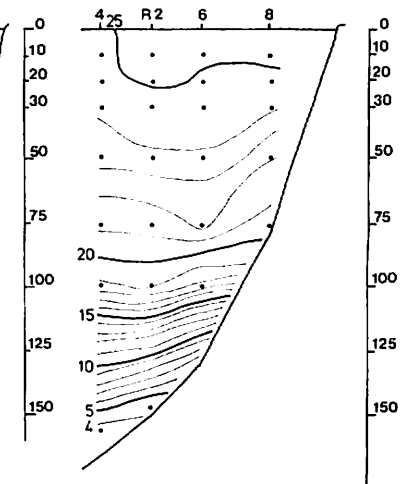


図 37 9月の水温鉛直分布

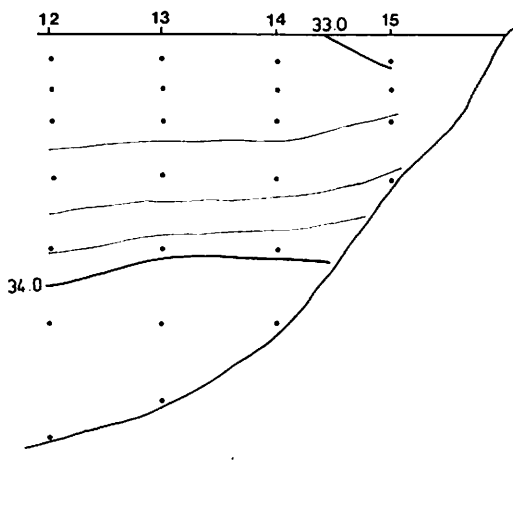


図38 9月の塩分鉛直分布

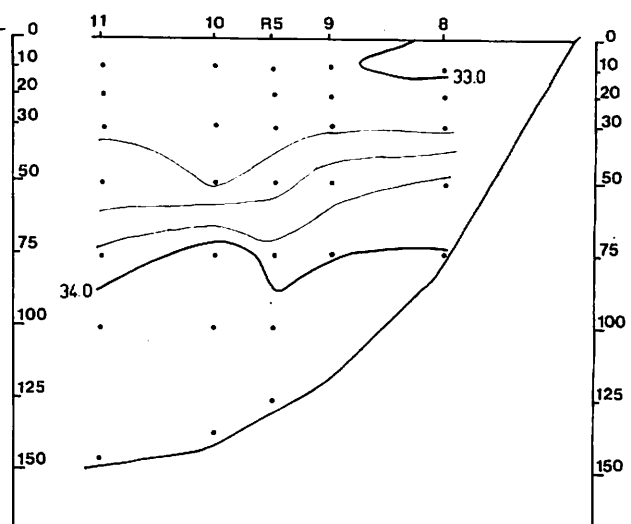


図39 9月の塩分鉛直分布

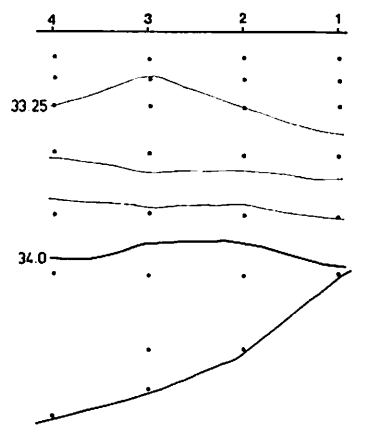


図40 9月の塩分鉛直分布

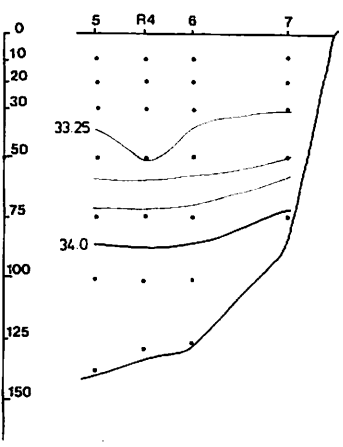


図41 9月の塩分鉛直分布

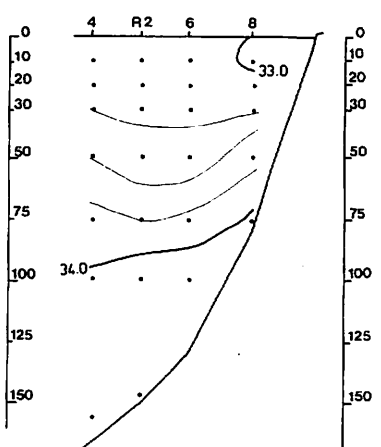


図42 9月の塩分鉛直分布

(3) 魚群の分布

7月の魚群分布(図43)をみると、魚群は水深130m前後から140mにかけて相対的に高密度に分布している。9月の魚群分布(図44)は7月のそれに比べて浅く、50~100m深の範囲に多く分布している。また、7月、9月ともに“R”の測点、つまり天然礁の周辺にも魚群が高密度に分布しているところが認められる。

海洋構造と関連して、特に底層の等温線と魚群分布との関連をみると、7月には水温15~20℃の

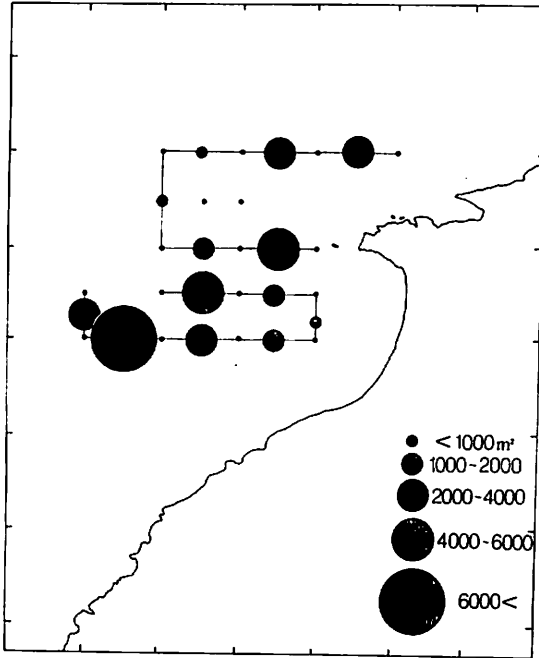


図43 7月の魚群分布

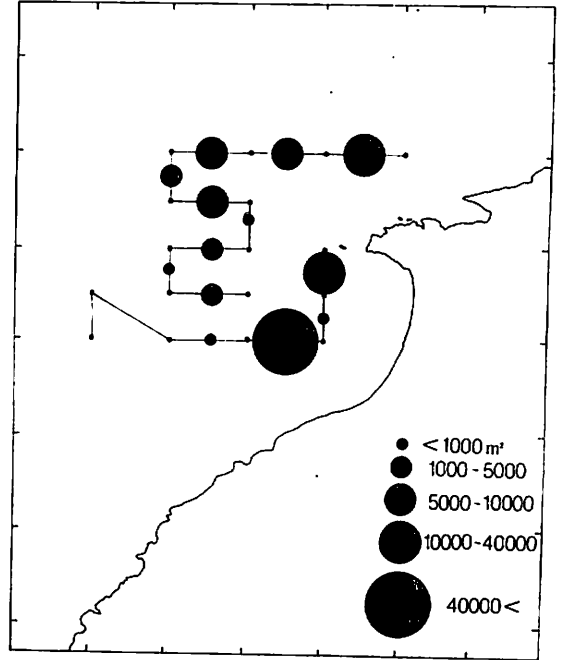


図44 9月の魚群分布

範囲に高い密度で魚群分布がみられ、 15°C 以下の低温水が出現している水域には魚群は少ない。9月の海洋構造と魚群の分布との関連においても同様の関係が認められている。 10°C 以下の海水中そのもの内には分布しておらず、鉛直的にみれば相対的に魚群分布密度が高いのは水温 15°C 以上の海水が分布している水域である。

このように、魚群は 15°C 以下の低温水をさけて、あるいはこの低温水に打ち寄せられるようにして分布している。また、秋には夏に流入した表層の低塩分水が厚さを増してくるが、この低塩水の中の魚群分布も少ないことが浜田沖の観測結果からも明かにされている。したがって、魚群は上層の“高温・低塩”水と底層の“低温水”とはさまれた水層に濃く分布するといえる。

(4) 礁の配置との関係

「島根県中部海域総合開発調査事業報告書」(島根県; 1985)によると、①海域礁として水深70~90mの海域に魚礁を沿岸に平行に配置し、回遊してくるブリ・マダイ・イサキ・メバルなどを長期間滞留させ、効果的に漁獲することであり、また灘側の大規模増殖場から移動してくるマダイ・イサキ・ヒラメなどを漁獲すること、②大規模増殖場として砂浜帯から移動してくるマダイ・ヒラメの稚魚・若魚を長期間育成するため水深30~50mに魚礁を配置する、と計画している。

この配置計画を海況的側面から検討する。まず、底部の低温水は9月の調査段階ではほぼ110m

深にまで上昇しているが、この調査海域に隣接する浜田沿岸海域での結果によると、10月に低温水は最も接岸することが明かになっており、この海域でも9～10月にかけて底部の低温水が110m深もしくはそれ以浅にまで達すると考えられる。したがって、計画されている海域礁の直前にまでこの低温水は接近し、この低温水に追われた魚群は海域礁に集められると予想される。同時に、夏から秋にかけて出現する低塩水は90m深にまで達し、上層からも魚群は圧迫され、ここに配置された海域礁の集魚効果をより高めるであろうと考えられる。

一方、大規模増殖場の配置については、夏に発達する低塩水の分布と密接に関連すると思われる。低塩水は7月ごろ表層から10m深以浅に出現し、マダイ・ヒラメの稚・若魚が着底場から保護育成場としての大規模増殖場への加入を促すと予想される。その後、低塩分水は厚さを増しながら低塩化するが、マダイ・ヒラメはそれにつれて成長しながら深みの海域礁へ逸散するであろう。

このように、魚群分布・魚の発育段階と海況との関係からみて、計画されている海域礁、大規模増殖場の配置は適当なものであると考えられる。