

筑前海東部地区人工礁の生産効果と漁場環境

中川 清・大村 浩一
(筑前海研究所)

Fishing-Effect and Hydrographic Conditions on the
Artificial Reef "Jinkosho" at East Chikuzenkai

Kiyoshi NAKAGAWA, Kouichi OMURA
(Chikuzenkai Laboratory)

筑前海域における魚礁設置事業は、1970年代前半まで釣漁業を主対象として、沿岸域で小規模に行われていた。しかし、'76年に始まった第1次沿整事業をきっかけに、沿岸域での漁場競合の緩和と沖合域の漁場開発を目的とした大規模な事業が実施されるようになり、大型網漁業のまき網、2そうごち網も対象に加わった。このような事業の進展に伴って、3漁業による人工魚礁の利用は近年増加傾向を示している¹⁾。

既設人工魚礁のうち、現在優良事例の1つに上げられる「筑前海東部地区人工礁」(以下「筑東人工礁」という)は、対象漁業であるまき網、釣、延縄のうち、特にまき網を意識して造られた大規模漁場である。本報では、まき網漁業による筑東人工礁の利用、生産実態を把握し、周辺海域との比較により、その効果を検討した。また、人工礁を構成する5つの単位礁のうち、生産性の異なる2礁について、設置状況、海況特性などの漁場環境の違いを検討した。

方 法

1. 人工礁の利用、生産実態

筑東人工礁が設置されている海域周辺の礁分布を図1に示した。当海域の沿岸には、従来から並

型、大型魚礁が積極的に投入されてきた¹⁾。一方、沖合域には北の曾根をはじめとする大規模な天然礁が数多く分布し、好漁場を形成しているが、礁のない低利用水域もまた多く存在する。筑東人工礁は'81~'86年にかけて、約10,000空m³の5つの単位礁(A~E礁)を天然礁と天然礁との間の低利用水域に設置したものである。

解析に用いた資料は、まき網の全船団(10~13統)に記帳を依頼している操業日誌と仕切書の'77~'90年分で、このなかから漁場全体と各単位礁の年間操業回数及び魚種別漁獲量を集計した。また、造成域を含む緯度10'、経度24'の水域で、漁区(2'×2')別操業回数、魚種別漁獲量を整理し、造成前後での周辺漁場との比較を行った。

2. 単位礁の漁場環境

単位礁は、当海域の優良天然礁が流れの強い北東流の前面に急傾斜を有することから²⁾、図2に示したように、南西側に高さ8mの角型魚礁(4m角型魚礁の2段積み)を20組並べ、その北東側に2m角型魚礁を約800個配置する計画で造られた。

5つの単位礁のうち、'82年に完成し、生産性

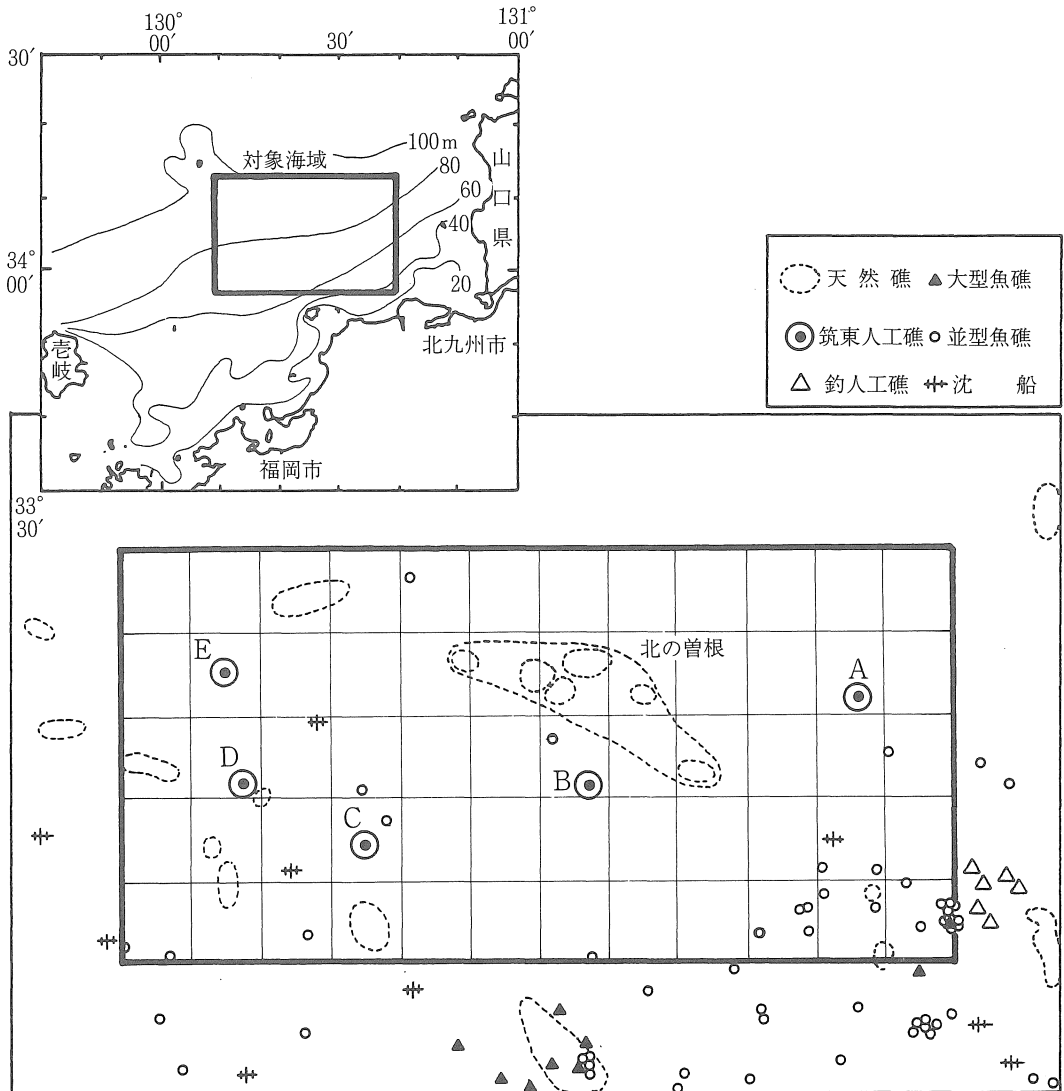


図1 対象海域の礁分布

に大きな差の認められるA, B礁で、'91年8月7日にサイドスキャンソナー*及び魚群探知機による形状調査を行った。また、B礁では'91年8月30～31日(月齢20.0日)、A礁では10月2～3日(月齢23.7日)に一昼夜の定置測流及び水温、塩分観測を行った。測流にはアレック電子製の電磁流速計を用い、魚礁域での流れの変化が影響しないと思われる南東方約200mの地点で、底から10mに設置した。水温、塩分観測はアレック

電子製STDを使用し、魚礁の南西側、真上、北東側で2時間毎に行った。

結果および考察

1. 人工礁の利用、生産実態

筑東人工礁の事業は'81年に着工し、A, B礁は最も早い'82年、C, D礁は'84年、E礁は'86年に完成した。まき網漁業における全操業回数と筑東人工礁での操業回数の経年変化を図3に示し

* 阪神臨海測量株式会社委託(遠賀地区人工礁漁場造成事業調査)

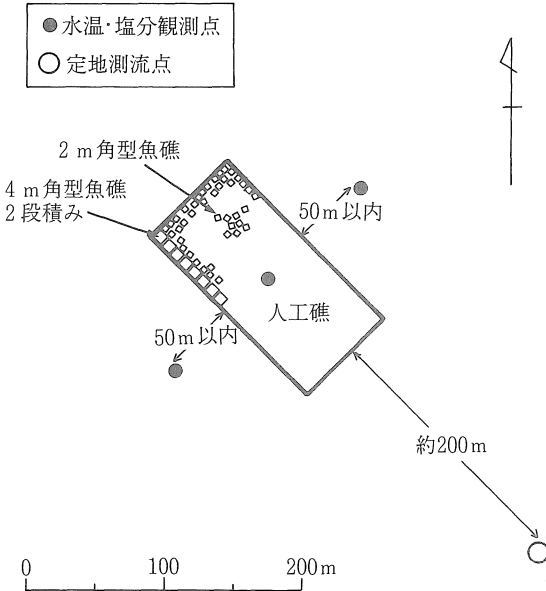


図2 人工礁域の海況調査点

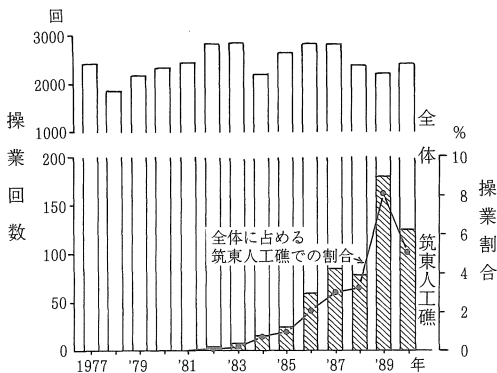


図3 まき網漁業における全操業回数と筑東人工礁での操業回数の経年変化

た。これによると、当人工礁は'82年から利用され始め、操業回数は年々増加傾向を示している。全操業回数は年間2,000～3,000回の範囲で変動しているが、そのうち当人工礁の占める割合は着実に増加し、'89年には8.1% (2,200回中179回)を、'90年にはやや減少したものの5.1% (2,409回中124回)を占めた。

各単位礁A～Eにおける操業回数、漁獲量の経年変化を図4に示したが、A礁は完成から2年後、その他の礁は完成した年から利用されている。そ

の後、操業回数、漁獲量は各礁とも経年的に増加し、A、C礁では'89年から'90年にかけて減少したものの、全般的にみて魚礁効果は上昇傾向にあるといえる。ただし、単位礁ごとの利用率、生産性には大きな差が認められる。

漁場全体、人工魚礁全体と筑東人工礁における年間操業回数、魚種別漁獲量('88～'90年平均)を表1に示した。漁場全体での漁獲物組成はアジ、イワシ類、ブリがともに24%台、ついでサバ類が16%で、これら4魚種が漁獲の大部分を占めている。一方、並型、大型魚礁を含む人工魚礁全体ではアジ、イワシ類が30%前後とやや高率になり、ブリの漁獲割合は低い。これらに対して、筑東人工礁ではブリの比率が44%と非常に高く、特にC、E礁では漁獲の50%以上をブリが占めている。

単位礁別操業回数は、B礁の51回からE礁の11回まで幅広い。漁獲量についても同様で、その順位はB礁の207トン最高として、以下C礁

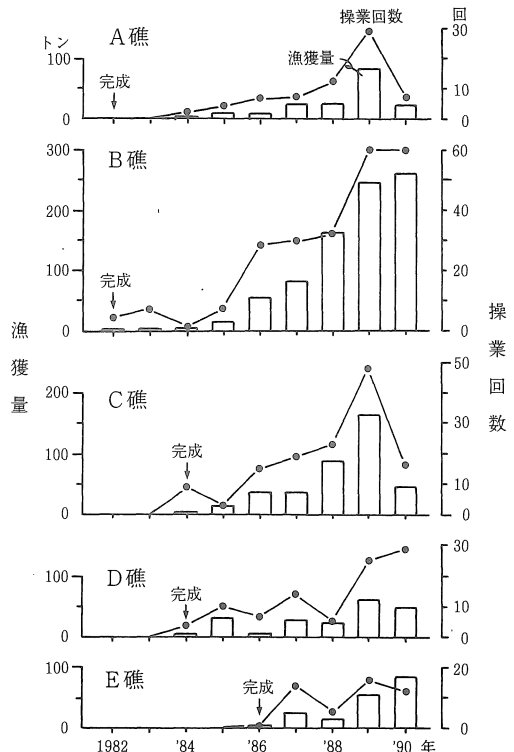


図4 単位礁別操業回数、漁獲量の経年変化

表1 漁場別操業回数，魚種別漁獲量（1988～'90年平均）

漁獲量単位：kg

漁場	操業回数	アジ類	サバ類	イワシ類	ブリ	カツオ	イカ類	その他	合計	CPUE
漁場全体	2,331	1,840,835	1,203,900	1,837,250	1,790,914	143,610	292,315	324,450	7,433,274	3,189
		24.8%	16.2%	24.7%	24.1%	1.9%	3.9%	4.4%	100.0%	
人工魚礁全体	687	505,485	261,595	554,155	266,276	21,215	38,990	102,479	1,750,195	2,548
		28.9%	14.9%	31.7%	15.2%	1.2%	2.2%	5.9%	100.0%	
合計	127	65,440	49,990	97,650	196,948	7,215	10,205	16,797	444,245	3,498
築		14.7%	11.3%	22.0%	44.3%	1.6%	2.3%	3.8%	100.0%	
A	16	8,470	7,055	10,900	10,368	2,930	1,800	1,103	42,626	2,664
東		19.9%	16.5%	25.6%	24.3%	6.9%	4.2%	2.6%	100.0%	
B	51	39,065	24,165	46,805	82,440	2,235	4,815	7,365	206,890	4,057
人		18.9%	11.7%	22.6%	39.8%	1.1%	2.3%	3.6%	100.0%	
C	29	6,010	12,170	18,940	55,444	1,165	955	3,711	98,395	3,393
工		6.1%	12.4%	19.2%	56.3%	1.2%	1.0%	3.8%	100.0%	
D	20	9,470	4,330	11,345	15,644	355	550	2,722	44,416	2,221
礁		21.3%	9.8%	25.6%	35.2%	0.8%	1.2%	6.1%	100.0%	
E	11	2,425	2,270	9,660	33,052	530	2,085	1,896	51,918	4,720
		4.7%	4.4%	18.6%	63.7%	1.0%	4.0%	3.6%	100.0%	

(98トン)，E礁(51トン)，D礁(44トン)，A礁(43トン)となっている。これらは計画時にたてた1単位礁当たり年間50トンの増産目標³⁾をほぼ達成しており，また，完成の遅い礁では今後も漁獲増が期待できる。しかし，現時点で各礁の生産力の違いは顕著で，単純に同年完成のA，B礁やC，D礁を比較した場合，それぞれ5倍，2倍程度の差が認められる。

CPUE(1操業当たり漁獲量)はB，C，E礁で漁場全体を上回り，A，D礁でそれを下回るが，合計では3.5トンと漁場全体の1.1倍，人工魚礁全体に対しては1.4倍も上回り，良い事業効果を上げている。

人工礁造成前の'77～'79年と造成後の'88～'90年について，対象海域の漁区別操業回数，漁獲量を図5に示した。これによると，造成前は図1の礁分布に対応して，海域中部，西部と東部沿

岸域に操業回数，総漁獲量の多い漁区が認められた。各単位礁区はこれらの漁場の狭間に位置する低利用，低生産の漁区であったが，造成後ではB礁区をはじめとして，各礁区ともに好漁場を形成している。

単位礁区での操業回数，総漁獲量は好漁場の天然礁付近で多い傾向を示している。ただし，魚種別にみると，漁獲量の多少は単位礁区とその周辺漁区で必ずしも対応せず，特にブリについてみると，B，C礁区では好漁場を形成しているにもかかわらず，その周辺でほとんど漁獲されていない。このことから，礁の生産性は立地条件だけでなく，礁域の環境などにも影響を受けていることが示唆される。

2. 単位礁の漁場環境

単位礁A，Bは最も早い'82年に完成し，良い効果を上げているが，両者の利用，生産性には大

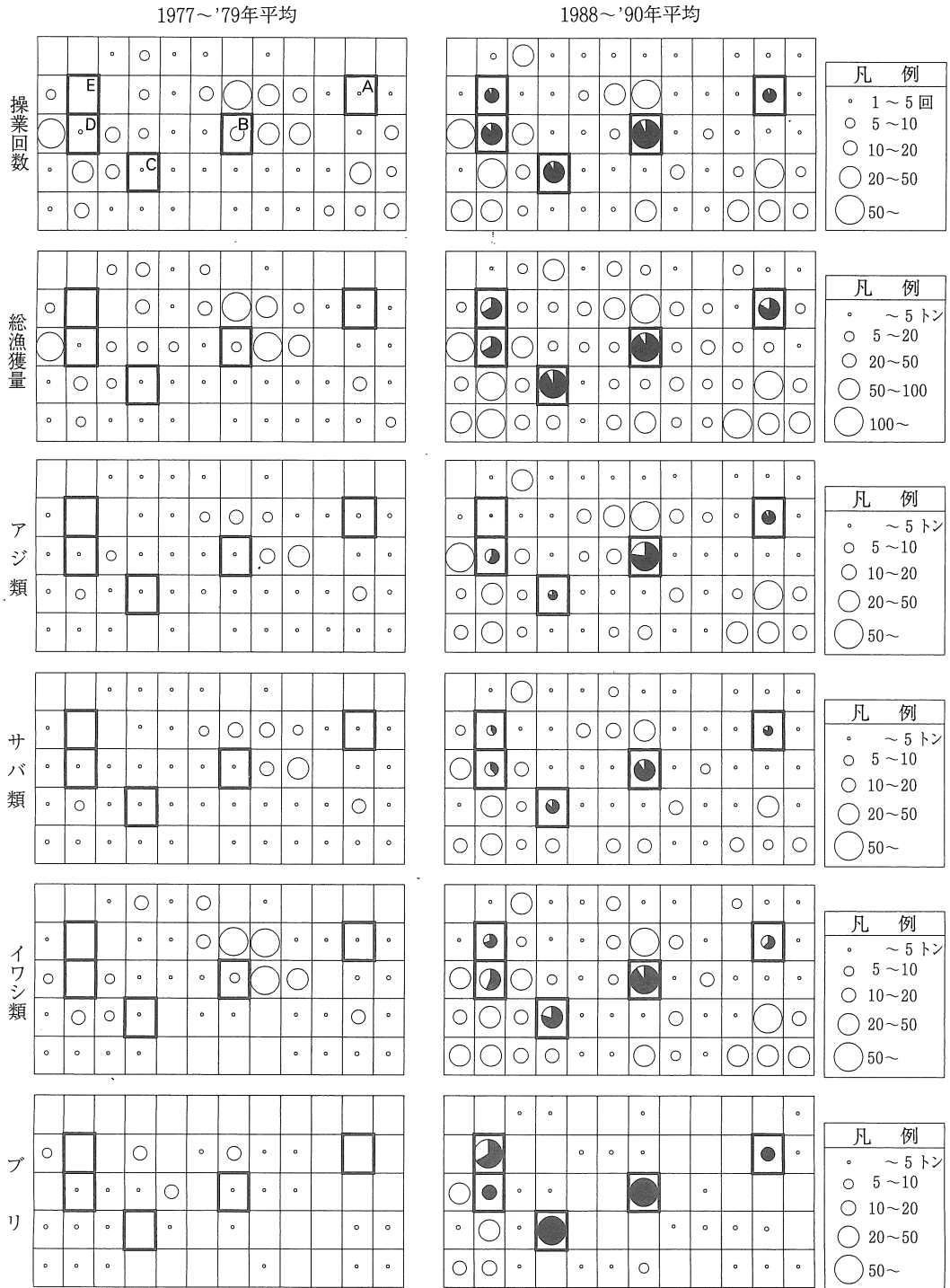


図5 人工礁造成前後の漁区別作業回数，漁獲量（図中の黒印は人工礁の占める割合）

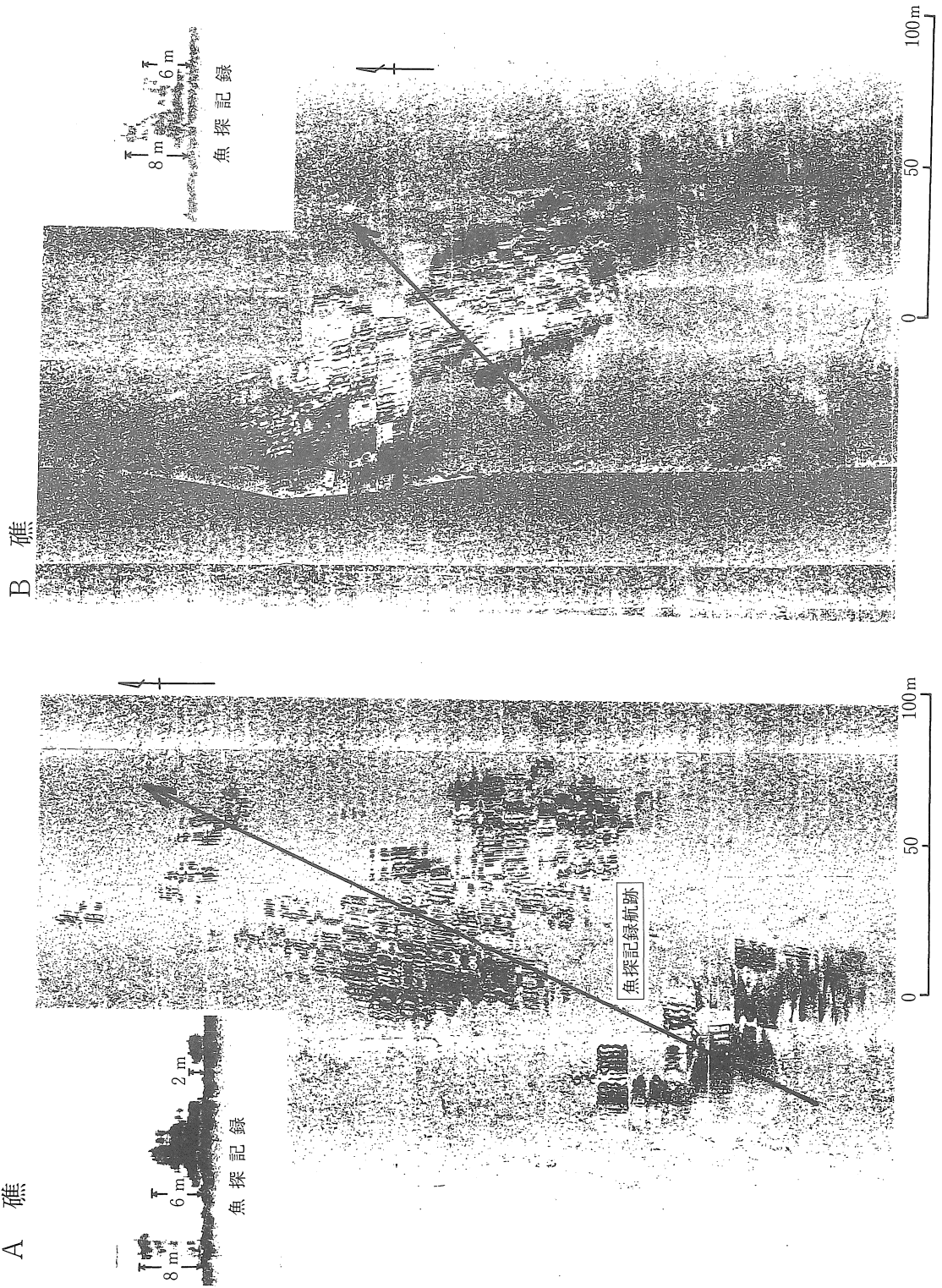


図6 A, B礁の魚礁配置

きな差が認められた。サイドスキャンソナー及び魚群探知機による両礁の配置状況は図6に示したとおりである。これによると、B礁（水深71m）は北西～南東方向を長軸とする150×60mの範囲で、南西側の前面に8m角型魚礁が並び、間隔をあけずその北東側に2m角型魚礁が最高3段積みで配置されていた。これに対して、A礁（水深74m）は8m魚礁域から北東に50mほど離れて3段積みの2m魚礁域が存在し、さらに50m離れて2m魚礁が十数個散在していた。

A, B礁付近における底層の流況は図7に示したとおりである。B礁の調査では転流時に不安定な流れを示していたが、基本的に両域とも潮流の影響によって北東、南西方向を主軸とした経時変化を呈し、対馬暖流の主流に近いことから、特に北東流の頻度が高かった。最大流速はA, B礁域とも月齢20日前後で50cm/s台を示した。

両礁域での時間別水温断面分布、測定流ベクト

ルを図8に示した。8月30～31日のB礁の調査では、水温20～24℃台で、躍層の発達はあまり顕著でなかった。等温線は各時間とも礁上の観測点を中心として、凸状あるいは凹状に屈曲し、その程度は強流時の15:00, 19:00, 3:00, 11:00などに顕著であった。一方、10月2～3日のA礁の調査では、水温躍層は下層の礁近くに発達していた。礁を中心とした等温線の屈曲は、各時間とも一様に認められたが、変化の程度はB礁での調査に比べて小さなものであった。

魚礁周辺域の流れについて、上北ら³⁾は天然礁を対象とした各種調査で湧昇流の存在を明らかにし、また安永ら⁴⁾は並型魚礁域での流れの攪乱を指摘した。今回認められたA, B礁での海況現象も、やはり湧昇流のような流れの乱れを示唆するものと考えられる。しかし、A礁の調査では、乱流が下層で発達した水温躍層に敏感に作用すると予想されたにもかかわらず、B礁のような大き

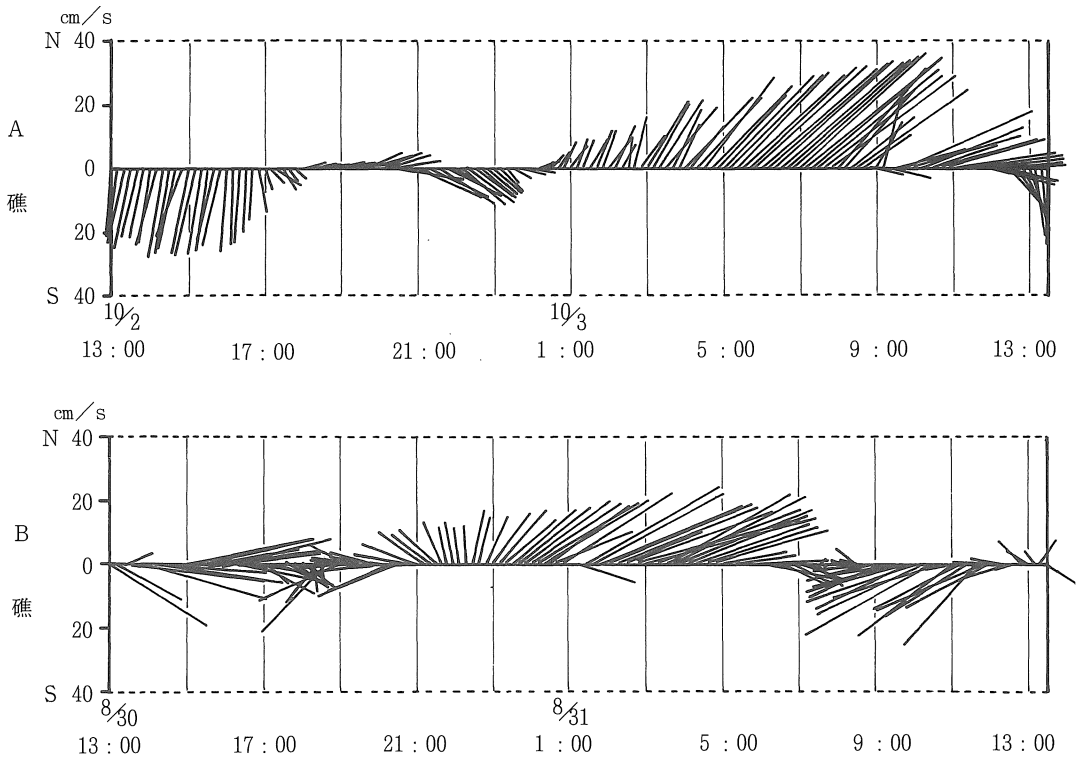


図7 A, B礁付近の測定流ベクトルの時系列変化

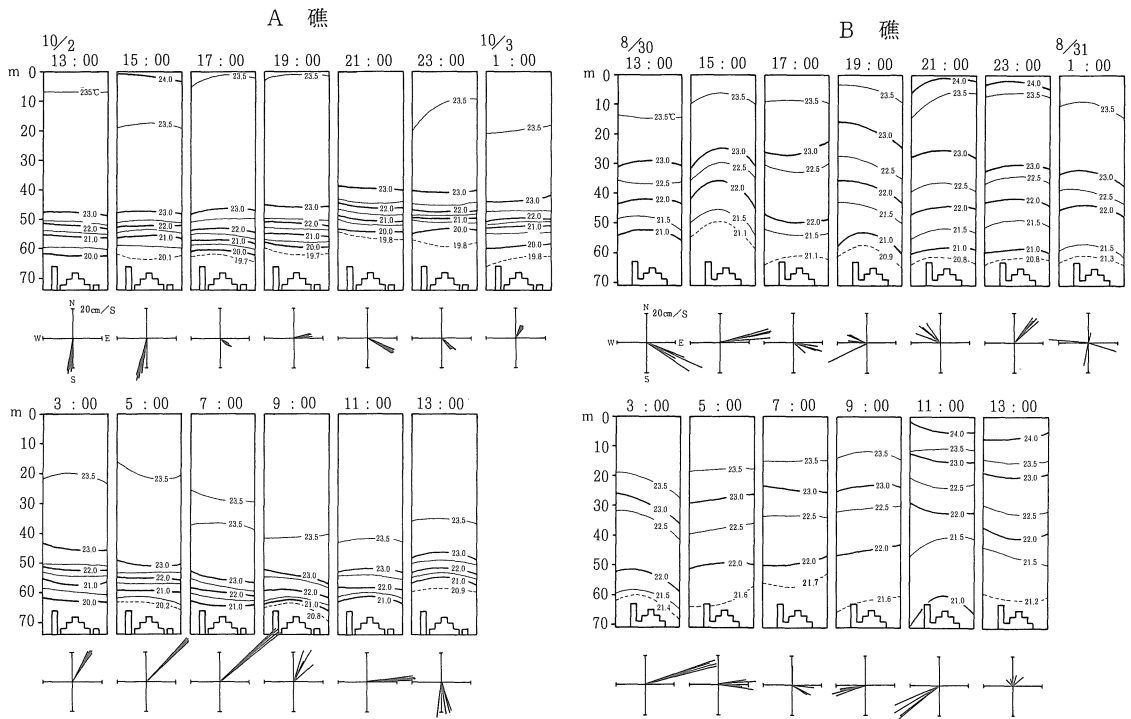


図8 A, B礁域における時間別水温断面分布と測定流ベクトル

な変化はみられなかった。すなわち、両礁域で示唆された乱流の規模は、A礁よりB礁で大きかったと考えられ、B礁のような集中型の配置がこれを誘発しやすいのではないかと推察された。今回の結果は、礁域の流況を水温分布から間接的に検討したもので、乱流の影響範囲など具体的な状況は明らかにできなかった。今後は3次元流速計などによる直接的な観測が必要である。

対象海域のほぼ中央部に存在する北の曾根は、2～3mの局所礁が点在するが、主として平坦な岩盤と礫、砂で構成され²⁾、アジ、サバ、イワシ類の好漁場として、従来からまき網漁業に高度利用されてきた。A礁は北の曾根から東部にかなり離れて設置されたが、B礁はその南部に隣接して設置されたことから、周辺域の魚群量や操業条件が後者の利用、生産に有利に働いたものと考えられる。しかし、B礁は北の曾根やその周辺で漁獲の少ないブリの好漁場にもなっている。もともと筑東人工礁は、ブリの蛸集を考慮して高さのあ

る魚礁を使用した。集中配置型のB礁で湧昇流と思われる顕著な乱流の存在が示唆されたことから、これが表層性であるブリ魚群の蛸集に効果的に働いたのかもしれない。今回の調査では、両礁ともに魚群がほとんどみられず、魚群分布と海況との関連性については検討できなかった。今後再調査を実施したい。

人工魚礁による造成漁場は、過去のものから含めてすべて高い効果を示しているわけでない。これは、今までの事業が必ずしも計画的に行われていなかったことにも起因するだろう。最近の魚礁設置事業は、対象魚種を意識した形状、配置計画によって実施されるようになったが、これについても一般的な魚類生態の知見に基づくものが多い。今後は天然礁、既設人工魚礁などの漁場調査を積極的に行い、魚種別の蛸集機構等を十分に把握した上で、目的にあった効果的な漁場造成を行う必要がある。

要 約

1) '81～'86年にかけて造成され、現在まき網漁業者から高く評価されている「筑前海東部地区人工礁」について、その利用、生産実態から漁場評価を行うとともに、生産性の異なる2つの単位礁の配置、環境特性を把握した。

2) 筑東人工礁は、対象海域のなかで天然礁の存在しない低利用水域に、5つの単位礁(A～E礁)を設置したものである。1つの単位礁は約10,000空m³で、南西側に高さ8mの角型魚礁を20個、その北東側に2m角型魚礁を約800個配置した。

3) 筑東人工礁は着工の1年後から利用され、利用度は年々高まっていった。操業回数は'89年に179回(全体の8.1%)、'90年にはやや減少したが124回(同5.1%)を占めた。

4) 各単位礁も、一般的に利用度が高まっており、'88～'90年平均の漁獲量では、それぞれほぼ増産目標を達成している。また、漁獲物組成をみると、いずれの単位礁も他の漁場に比べてブリの比率が高い。

5) 生産性は単位礁ごとに大きな差が認められ、同じ'82年に完成したA、B礁では後者が大きく上回っている。

6) 形状調査によると、B礁は8m角型魚礁と2m角型魚礁が密着して配置されていたが、A

礁ではこれらの魚礁群が50mほど離れていた。

7) 両礁域で、水温の鉛直変化を流況に対応させてみると、特にB礁域では強流時に礁を中心とした等温線の屈曲が認められ、湧昇流のような水塊の乱れが示唆された。

8) このことから、B礁のような集中型の配置が乱流を誘発しやすく、これがブリなどの魚群の蜻集に効果を示す1つの要因ではないかと推察された。

文 献

- 1) 中川清：魚礁設置事業の経緯とその利用、生産効果、福岡県福岡水産試験場研究報告、第18号、21－32(1992)。
- 2) 三井田恒博・古田久典：筑前海東部地区人工礁漁場造成事業調査報告、昭和54年度福岡県福岡水産試験場研究業務報告、13－30(1981)。
- 3) 上北征男・中村充・秀島好昭：海底礁による地形性湧昇流に関する研究－I、水産工学研究所報告、第5号、33－66(1984)。
- 4) 安永義鴨・乃万俊文・日向野純也・久保敏・竹内智行・瀬戸口明弘・庄司泰雅・高山実：並型人工魚礁における環境変動と魚群生態、水産工学研究所報告、第10号、1－58(1989)。