

構造物分散配置型人工魚礁の特性について

－高知市沖「78m大型」の事例研究－

漁場環境科 浜 田 英 之

はじめに

人工魚礁漁場造成計画においては①造成位置の選定、②構造物の選択、③構造物の配置計画の3点がキーポイントとなる。①については地域間バランスへの行政的配慮や漁業調整上の制約といった要素が大きく影響するが、②、③については純粹に技術的問題として考えることができる。高知県で公共事業として魚礁設置事業が開始されてすでに40年が経過したが、従来、人工魚礁、特に沿整事業の中でも比較的小規模の人工魚礁である大型魚礁や並型魚礁の造成手法としては、天然礁をイメージした一点集中型の配置（集中礁）が主流となっている。近年、公共工事の見直し機運にともなって魚礁設置事業についても費用対効果が厳しく問われている中で、昭和

30年代に高知市沖に造成された人工魚礁である通称「78m大型」の実態調査、および同じ高知市沖に造成された従来型の集中礁と「78m大型」との比較を通じて判明した構造物分散配置型人工魚礁の特性について報告する。

1 構造物分散配置型人工魚礁としての高知市沖「78m大型」の概要

78m大型は高知市の浦戸湾口南南東約12km、水深78mの地点に昭和35年度に高知県が沈設した県下第1号のいわゆる大型魚礁である（図1）。沈設の方法としては浮標（竹）で示した一定範囲内に1m角（中空）コンクリートブロック1,600個を数回に分けて海面から投入したため、結果的に分散配置となっ

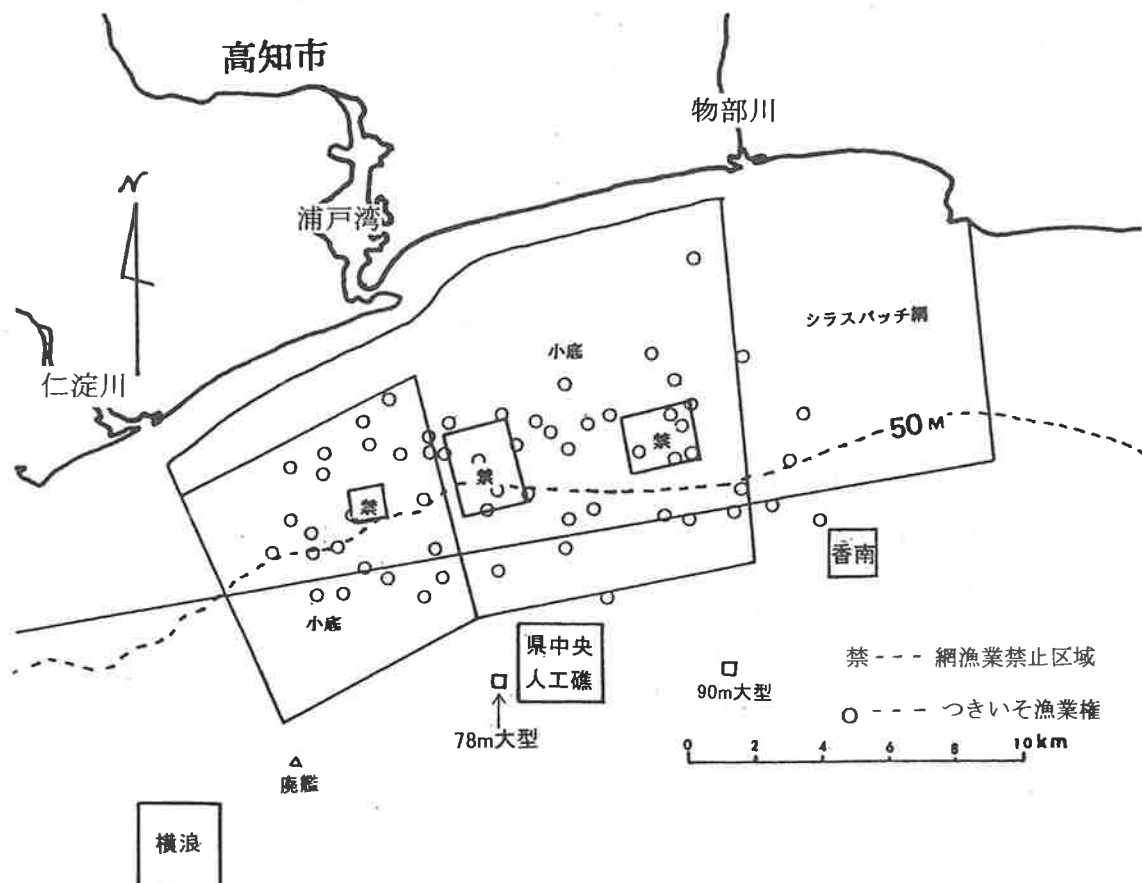


図1 高知市沖人工魚礁群位置

た。漁業者にブロックの分布範囲として認識され漁場として利用されているのは沖陸約500m、東西約200mの範囲であり、その面積はおよそ100,000㎡と推定される。78m大型は設置後40年を経過した現在も水中テレビカメラを使用した調査（平成11年9月）によればブロックの損壊や埋没は見られず、マダイを対象とする底延縄漁や乗合遊漁船でのタイ類、ヒラメ、アジ類、クエ類等を対象とする一本釣りにより高度に利用されている。

漁業者によるこの漁場の評価の高いことは、昭和50年代後半に高知市沖に約5億円の事業費（事業量45,000空㎡）で県中央地区人工礁漁場造成事業が計画された際、その造成位置としてこの78m大型のすぐ東側の隣接海域が漁業者の要望により選定されたことでも推察される。

2 78m大型の漁場被覆率について

78m大型の概略漁場面積は100,000㎡であり、そこに平面積1㎡のブロックが1,600個分散配置され

ているので、

$$\text{漁場被覆率} = 1,600 \text{㎡} \div 100,000 \text{㎡} = 1.6 (\%)$$

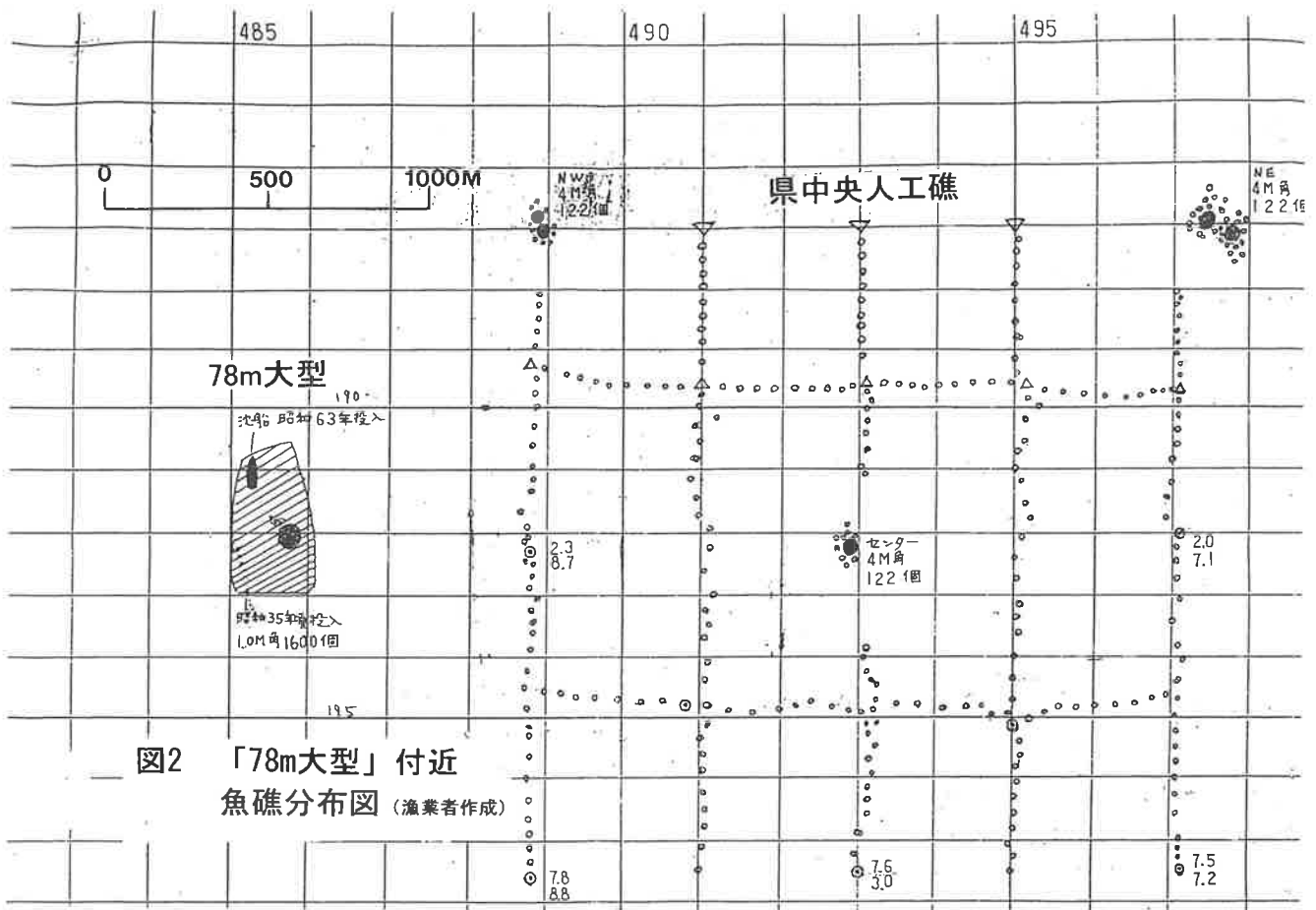
と定義づけするものとする。この漁場被覆率は、設置されたブロック（構造物）の合計平面積の漁場面積に対する比率を表しており、ブロックが海底を覆っている割合を示しているとも言える。

人工魚礁漁場の被覆率に関する調査事例としては新潟水試によるものがあり、新潟県下の9個所の漁場を調査した結果では、漁場被覆率が5%以上あれば魚礁としての効果が発揮されると報告されている。

また、78m大型のすぐ東側に位置する県中央人工礁の3個所の集中礁（1個所当たり4m角ブロック122個沈設）の漁場被覆率は漁業者の作成した魚礁分布図から推定すると平均20%であり、これは78m大型（1.6%）の10倍以上である。

3 78m大型の構造物1個あたり漁場面積について

78m大型の場合、約100,000㎡の広さに1,600個の



1 m角ブロックが分散配置されており、
 構造物1個あたり漁場面積 $=100,000\text{m}^2 \div$
 $1,600(\text{個})=62.5\text{m}^2$

と定義づけるものとする。これは漁場内における個々の構造物（構造物の大きさの違いは無視）の分布の粗密の程度を表しており、その平方根（78m大型の場合 $\div 8\text{m}$ ）は構造物間の平均的距離を表している。

県中央地区人工礁において3箇所造成されている集中礁の場合、集中礁の1カ所あたり面積は平均約 $10,000\text{m}^2$ （同じく漁業者の作成した魚礁分布図による）であるので、ブロック1個あたり漁場面積は

$$10,000\text{m}^2 \div 122(\text{個})=82\text{m}^2$$

であり、ブロックが均一に分散していると仮定するとブロック中心間の距離は $\sqrt{82}\text{m} \div 9\text{m}$ となる。

4 78m大型および県中央人工礁集中礁の漁場特性の比較

表1に78m大型および県中央人工礁集中礁の漁場特性を示した。78m大型は事業量としては集中礁の約5分の1であるにもかかわらず、漁業者がマダイ延縄を操業する場合は集中礁の2倍の2鉢（1鉢35本付け、枝間隔10m）の使用が可能で、しかも商品価値の高いマダイ等の増集効果が集中礁より高いなど、両者の漁場としての効用（利用価値）を総合的に比較した場合、分散配置型である78m大型が事業量で約5倍の集中礁より優れていることが判明した。

5 考 察

①本県で過去に造成された人工魚礁では、比較的浅海域、特に大河川の河口沖合に造成された場合にブロックの埋没がしばしば見られたので、その後ブロックのサイズの大型化が図られた経緯がある。しかし、水深が一定（50～60m?）以上深く、洗掘や漂砂による構造物の埋没の恐れが無い海域においては小型ブロックの多数分散配置により造成面積を拡大し、利用可能漁船数を増やすとともに、操業の利便性の向上を図ることが魚礁設置事業の費用対効果面の改善に有効と考えられる。

②高知市沖の人工魚礁群では、水深40～50m付近

に設置された4 m角コンクリート魚礁1個を狙ってタイ類やアジ類の一本釣りが乗合遊魚船等によって実際行われており、魚種や海況によっては4 m角魚礁単体1個（64空 m^3 ）であっても操業に値する集魚効果を持っている。

③今後は大型魚礁等の設置事業においても、漁場被覆率、構造物1個あたり漁場面積といった人工魚礁漁場に関する特性値を考慮しながら配置計画を立てるとともに、DGPS（測位誤差10m以内）の活用により施工精度の向上を図ることが必要である（図3）。

④県下各海域に沈設されている他の人工魚礁についても、水深・底質・流況等と構造物の埋没の関係、漁場被覆率や構造物1個あたり漁場面積と漁獲効果との関係等についてさらに調査を拡大し、人工魚礁漁場造成手法に関する系統的な指針の作成を目指す必要がある。

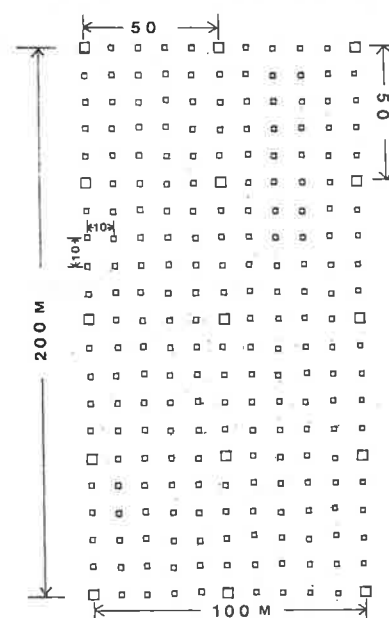


図3 分散配置型大型魚礁計画例

事業量	4m角ブロック	15個	960空 m^3
	2m角ブロック	205個	1,640空 m^3
	計		2,600空 m^3
漁場被覆率	$\frac{16\text{m}^2 \times 15\text{個} + 4\text{m}^2 \times 205\text{個}}{20,000\text{m}^2} = 5.3\%$		
構造物1個あたり漁場面積	$\frac{20,000\text{m}^2}{220\text{個}} = 91\text{m}^2$		

表1 78m大型および県中央人工礁集中礁の漁場特性の比較

	78m 大型	県中央人工礁集中礁 (1カ所平均)
事業量	1m 角1,600個 (1,600空 m^3)	4m 角122個 (7,808空 m^3) 一部3段積み
漁場面積 (漁業者の魚礁図から推定)	100,000 m^2	10,000 m^2
漁場被覆率	1.6%	20%
構造物1個あたり漁場面積 (平方根＝構造物間の距離)	62.5 m^2 (8m)	82 m^2 (9m)
マダイ延縄操業可能鉢数	2鉢	1鉢
漁業者の評価	・マダイ延縄、底物・マアジ一本釣りに良い。 ・マダイは比較的大型が釣れる。	・タイ類は余り付かない。 ・回遊時期に限られるが、ブリ、カンパチ、ヨコワ、等の一本釣りには良い。