

# 広島県尾道糸崎港における干潟再生事業

## TIDAL FLAT RESTORATION PROJECTS AT ONOMICHI-ITOZAKI PORT, HIROSHIMA, JAPAN

春日井康夫<sup>1</sup>・久本忠則<sup>2</sup>・中山康二<sup>3</sup>・松本英雄<sup>4</sup>

Yasuo KASUGAI, Tadanori HISAMOTO, Koji NAKAYAMA, Hideo MATSUMOTO

- 1正会員 国土交通省 中国地方整備局 広島港湾空港工事事務所 現) 港湾局 環境・技術課  
(〒734-0011 広島市南区字品海岸3-10-28)
- 2 国土交通省 中国地方整備局 広島港湾空港工事事務所 海洋環境事務所  
現) 四国地方整備局 高松港湾・空港整備事務所  
(〒734-0011 広島市南区字品海岸3-10-28)
- 3正会員 工修 国土交通省 中国地方整備局 港湾空港部 現) 鉄道局 技術企画課  
(〒730-0004 広島市中区東白島町14-15 NTTクレド白島ビル13F)
- 4正会員 工修 国土交通省 中国地方整備局 広島港湾空港技術調査事務所  
(〒730-0029 広島市中区三川町2-10)

Although many artificial tidal flats had been constructed in Japan, there was not enough monitoring data that can prove the restoration of the natural environment after the construction of the tidal flats. Hiroshima Port and Airport Office at Chugoku Regional Development Bureau constructed three tidal flat as environment restoration projects in Onomichi-Itozaki Port area, Hiroshima, Japan. Total area of three tidal flats is c.a. 60 ha. After the completion of the tidal flats, geo-morphological change, sediment quality, benthos abundance, and sea-grass (*Zostera marina*) habitats have been monitored since 1984 to 2002. Especially, during FY 2000 to 2002, high biological diversity as natural tidal flats, abundance of many endangered species, and 8 ha of sea-grass (*Zostera marina*) habitat restoration had been observed.

**Key Words :** Tidal flat restoration, sea-grass(*Zostera marina*)habitat restoration, endangered species

### 1. はじめに

自然再生推進法が本年1月に施行され、生物の多様性の確保を通じて自然と共生する社会の実現が求められている。

中国地方整備局広島港湾空港工事事務所では、これらの動きに先駆けて、昭和59年から平成8年にかけて広島県の尾道糸崎港周辺の3カ所で合計約60haの干潟を造成し、自然環境の再生を図った。ただし、ここに言う「再生」とは、環境を人為的に「改変」「創造」「修復」「再生」し、自然干潟に近い機能や価値をもつ造成干潟を創り出す努力を表す言葉として広義に用いる。

干潟の造成後は、自然再生の程度を確認するために、干潟の地形変化、底質環境、生物の生息状況やアマモ場の分布等について昭和59年から平成14年まで継続的なモニタリングを実施した。

その結果、特に平成12年から平成14年に行った

調査から、造成した干潟において自然干潟に近い多様性のある生物相の発現と多くの貴重種の生息、さらに8haにも及ぶアマモ場の再生が確認された。



写真-1 海老地区(約16ha)



写真-2 百島地区(約36ha)

今回、これらの調査結果から尾道系崎港の造成した干潟について、自然再生が良好に進んでいる事例として報告するものである。

## 2. 干潟造成の背景

尾道系崎港(松永港区)は、広島県東部に位置し、本郷川等の諸河川から流出した土砂が堆積し、付近の陸岸や島嶼によって囲まれた遠浅の湾である。

ここはまた、現在では原木輸入量日本第3位の木材港であり、船舶の大型化に対応した航路泊地等の整備が求められていた。しかしながら、航路泊地整備に伴って問題になったのは、浚渫に伴い発生する土砂の処分先の容量不足であった。

一方、周辺の漁業組合からは、漁業従事者の高齢化にあわせ、高齢者でも対応可能な干潟を利用したアサリ漁に強い関心を有しており、国に対して干潟造成に対する要望がなされていたところでもあった。

こうした状況を受け、浚渫土砂を干潟造成で有効活用する事により、2つの要請を同時に満たすとともに、自然環境や生態系のより良い状況を実現する手法として、干潟の造成事業が行われたのである。造成された干潟のうち、海老地区、百島地区の現況を写真-1,2に示す。

## 3. 干潟の造成方法

干潟を造成した場所は、図-1に示すように尾道系崎港の沖合の百島と南にある田島及び横島(内海町)に囲まれた1年確率波が30cm程度の静穏な海域で、河川からの砂の供給はなく、一般的に海岸沿いは急深の砂浜を呈し、沖合は底質がシルト質で水産的に未利用な海域であった。

ここに、図-2に示すように沖合200mに雑石により潜堤を築造し、尾道系崎港の航路泊地の浚渫で発生した土砂を投入した後に、50cmの厚さで覆砂を行って干潟を造成した。

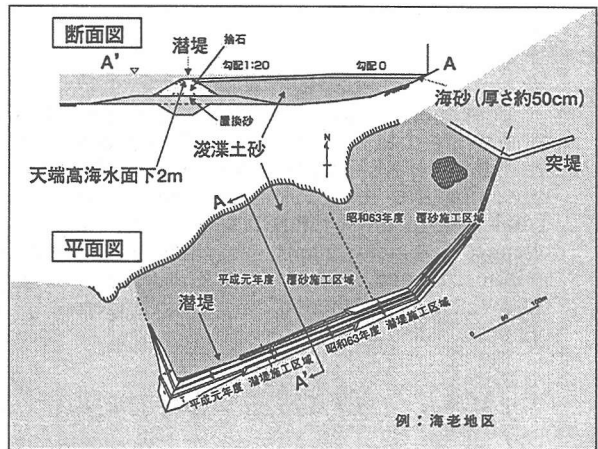


図-2 干潟平面図及び断面図

## 4. モニタリング調査

### (1) 調査種類

干潟の造成中から造成終了後も含めて、海老地



図-1 干潟位置図

表-1 モニタリング調査(例:海老地区)

	1987	1988	1989	1991	1995	1998	1999	2000	2001	2002
	S62	S63	H元	H3	H7	H10	H11	H12	H13	H14
漂流標	●									
漂砂(掃流砂補砂器)				●						
定点流況	●									
波浪	●									
深浅測量調査				●			●			
覆砂厚調査						●	●			
水質調査	●	●	●	●	●	●	●			
底質調査	●	●	●	●	●	●	●		●	
プランクトン調査	●	●	●	●	●	●	●			
卵稚仔調査	●	●	●	●	●	●	●			
幼稚仔調査	●	●	●	●	●	●	●			
底生生物調査	●	●	●	●	●	●	●			
アマモ分布調査	●	●	●	●	●	●	●			●
捨石付着生物調査			●	●	●					
潜堤形状				●				●		
アサリ調査										●
干潟生物調査							●	●		
貴重種生息状況調査								●		

区においては、現在までに表-1に示す項目のモニタリング調査を実施している。百島地区においても同様な調査を行っている。

## (2) 地形変化

造成した干潟の地形変化は施工直後に大きく、投入した浚渫土の圧密沈下と波浪による変化により、図-3に示すように前浜頂付近で特に大きく沈下しており、沈下量の最大値は2.4mである。沈下は5～6年程度でほぼ終息し、現在の干潟面の大半はDL+1m程度を維持している。

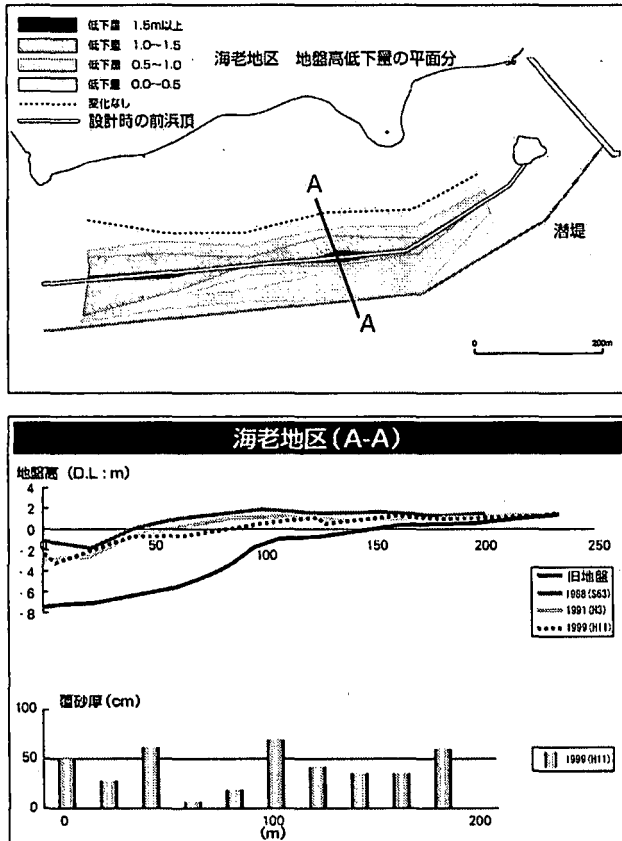


図-3 地盤高低下量(例：海老地区)

## (3) 環境条件の変化

### a) 水質

水質については、造成前後の比較においても、造成以降の経過においても、おおむね同等程度で推移しており、特段の変化は認められなかった。

### b) 底質

造成した干潟の底質の経年変化の一例としてCOD、全硫化物、強熱減量の変化を図-4に示す。底質の有機汚濁の指標となるCOD、全硫化物、強熱減量についてはいずれも、覆砂前よりも覆砂後において低い値で安定しており、底質の富栄養化の進行は認められない。

また、覆砂区域内においては、環境の改善や緩和が認められる。これは、造成した干潟においても自然干潟と同様、砂による濾過機能及び生物による浄化機能が働いている結果と考えられる。

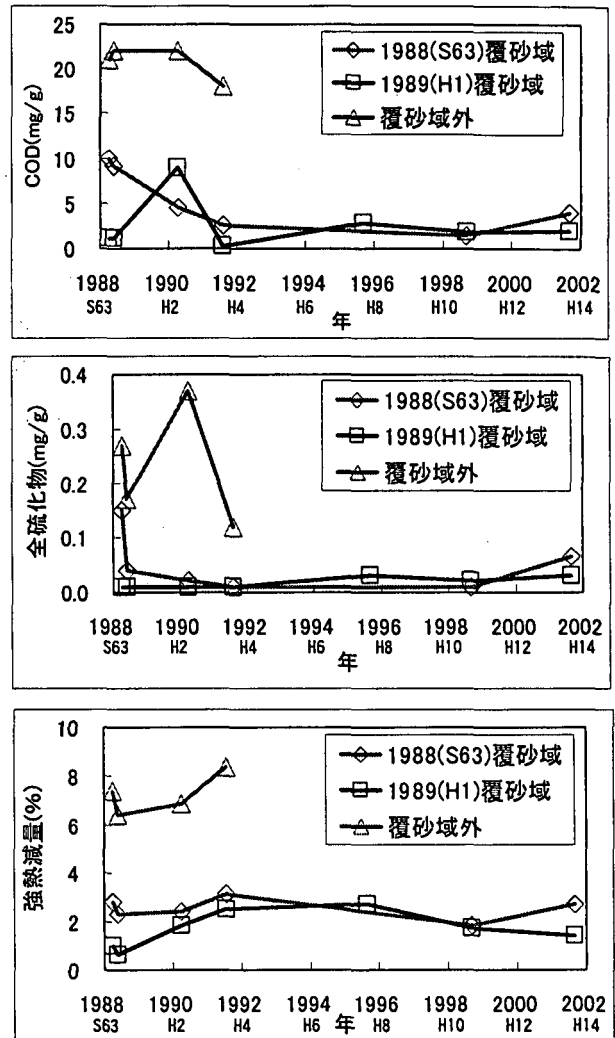


図-4 底質の経年変化(例：海老地区)

## (4) 生物生息等の状況

平成12年から平成14年には、底生生物の生息場としての機能を評価するため、造成した干潟の2地区(海老地区、百島地区)と自然干潟(百島福田港地区)において、干潟全域を底質や地形等の違いによっていくつかのエリアに区分し、生息環境毎に目視観測及び定量採取を行い、底生生物の生息状況の比較調査を実施した。

また、各種レッドブックデータで貴重種に選定されている種やアマモ分布についても調査を行った。

### a) 生息環境

#### ・海老地区

海老地区では、護岸から約100m沖合には岸とほぼ並行に砂州が形成され、砂州と護岸の間はやや地盤が低く、浅く水がたまっている箇所や滞筋がある。

底質は、図-5に示すように砂～砂礫が主体であるが、東側の岸寄りに砂泥、石積沿いに泥が分布しており、沖合の岩礁や岬などにより干潟内の流れが変化して、様々な底質環境が形成されている。

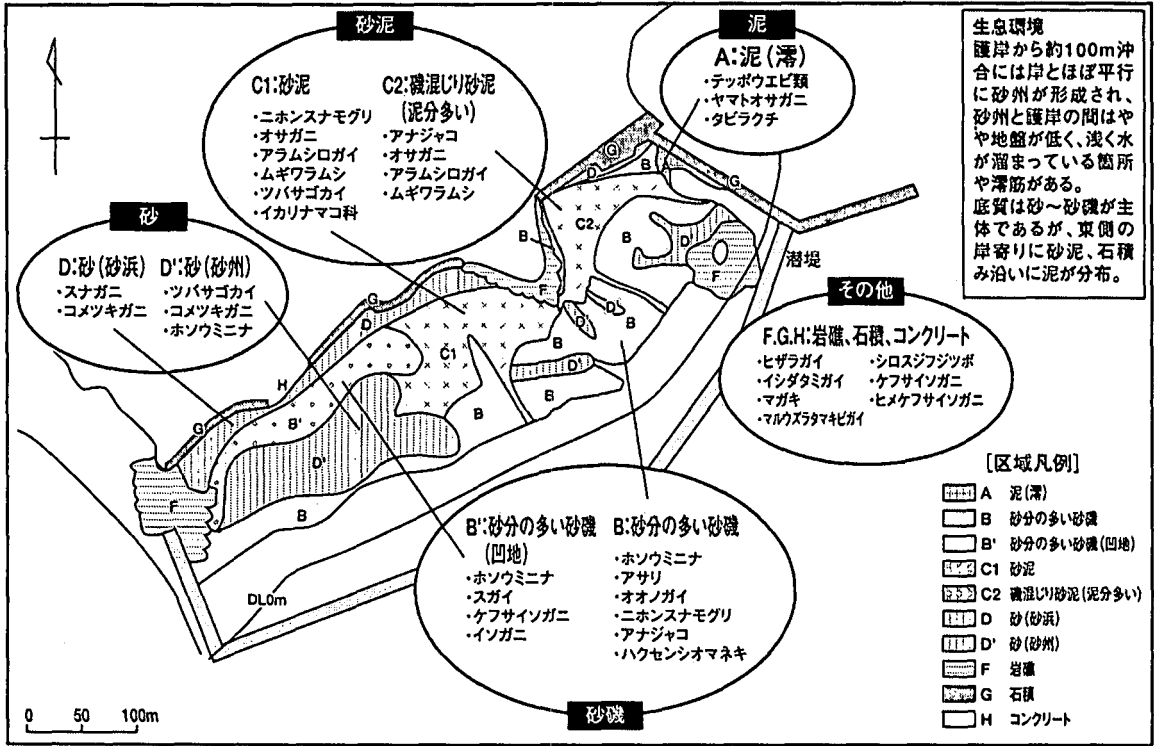


図-5 海老地区の底質と生物分布

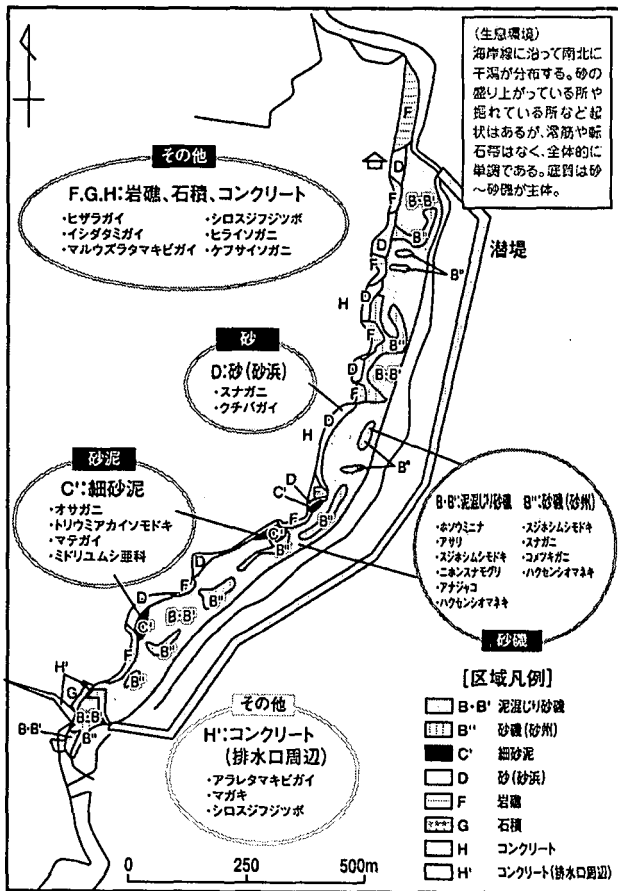


図-6 百島地区の底質と生物分布

・百島地区

海岸線に沿って南北に干潟が分布している。所々砂の盛り上がっているところや掘れているところ

ろなど起伏はあるが、滞筋や転石帯はなく、全体的に単調な干潟となっている。底質も図-6に示すように砂～砂礫が主体であり、海老地区のように多様性のあるものとはなっていない。

b) マクロベントス

表-2はマクロベントスの調査結果である。

マクロベントスの定量採泥では、総出現種類数は自然干潟が大きい値となったが、逆に平均個体数及び平均湿重量は造成した干潟の方が大きい値になった。これらの値は、別の地域の他の干潟と比べても遜色ないレベルの値となっている。

表-2 マクロベントスの採泥結果

項目	地区		自然干潟
	造成した干潟	海老地区	
底質概観	砂～砂礫が主体であるが、一部に泥、砂泥あり。	砂～砂礫が主体で、比較的単調。	泥、砂、砂泥、砂礫、礫等多様。
総出現種類数	59	54	93
現存量	平均個体数 (g/0.125m <sup>3</sup> ) (最小～最大) 157 (7～349)	平均個体数 (g/0.125m <sup>3</sup> ) (最小～最大) 419 (10～931)	平均個体数 (g/0.125m <sup>3</sup> ) (最小～最大) 174 (1～528)
	平均湿重量 (g/0.125m <sup>3</sup> ) (最小～最大) 101.79 (<0.01～619.47)	平均湿重量 (g/0.125m <sup>3</sup> ) (最小～最大) 48.97 (0.06～178.15)	平均湿重量 (g/0.125m <sup>3</sup> ) (最小～最大) 38.02 (<0.01～116.42)

c) メガロベントス

・海老地区

海老地区では合計80種類のメガロベントスが確認された。底質がもっとも広い面積を占める砂分の多い砂礫でハクセンシオマネキが優先し、アサ

り、アナジャコ、ニホンスナモグリ等が多かった。当地区は砂州や漕（泥質）が形成され、種の多様性は比較的高かった。

・百島地区

百島地区では、合計74種類のメガロベントスが確認された。干潟の大部分は砂礫質で、まとまった規模の漕や転石帯がないため、泥～砂泥に生息する種類は少なかった。

・百島福田港地区（自然干潟）

自然干潟の百島福田港地区でも同様の調査をした結果、合計96種類のメガロベントスが確認された。同地区は海老地区以上に底質が多様性のあるところであり、さらに水深も浅いところから深いところまで広範囲に渡り、豊かな生物分布が認められた。

d)貴重種

貴重種の生息状況を表-3に示す。貴重種の調査では、自然干潟と同じように底質に多様性のある海老地区においては、多くの種類の干潟生物が生息し、その中にはハクセンシオマネキ、スナガニ、チクゼンハゼ等、環境庁あるいは広島県が希少種に指定している種類も認められた。

貴重種は環境改変の影響を受けやすく、特殊な生息環境を必要とするため、貴重種の生息が意味するところは、造成した干潟に脆弱で特殊な貴重種の生息環境が確保されていると考えられ、自然度の高い干潟が再現されたと結論づけることが可能である。

表-3 貴重種生息状況

種類	造成した干潟			自然干潟 福田港	種の貴重性		
	海老	百島	福田港		環境庁 レオリスト	干潟 レッドデータブック	広島県 レッドデータブック
巻貝類	マルウスラガキビカイ イボキザコ ヒナガリスゴマツボ アカシ	●	●	●		危険 危険 危険	
二枚貝類	タウキ モコロウイ オオノガイ クシカマスガイ シトガイ	●	●	●		絶滅寸前 危険 危険	
多毛類	ツバサコカイ ムギフラムシ	●	●	●		希少 危険	
甲殻類	マキトラノガニ ムツハリケガニ スナガニ ハクセンシオマネキ トリクミカクイモトキ スナガイカニ ヒメケツガイカニ	●	●	●		希少 絶滅寸前 危険 危険 希少 絶滅寸前	希少種
魚類	チクゼンハゼ ヒラゲ	●	●	●		絶滅危険田 絶滅危険田	
海藻類	コアマモ	●	●	●		希少	
種類数	17	11	19	3	18	1	

e) アマモ分布

干潟造成前のこの海域には海岸沿いの一部にアマモの植生（海老、百島両地区合計2.6ha）があったため、干潟の造成にあわせて、アマモ場の再生を目指してアマモを移植した。当初は造成後の圧密沈下や波浪による浸食等の生育条件の悪化で、移植したアマモはほとんど定着しなかった。

しかし、図-7に示すように、地形変化が終息し底質や勾配が安定化したと考えられるここ数年は

急速にその植生が広がった。その結果、平成14年度時点では海老地区と百島地区をあわせて8haを超える大群落となり、大規模なアマモ場の回復の実現は難しいという従来からの評価を覆す結果を得た。アマモの定着状況を写真-3に示す。

別途実施の幼稚魚調査においては、砕波帯周辺において、海老、百島の両地区とも、平成3年から平成10年で発見される幼稚魚が7種類から20種類と約3倍に増えており、このような藻場が魚介類の産卵場、幼稚魚の餌場、隠れ場として重要な役割を果たしていると考えられる。

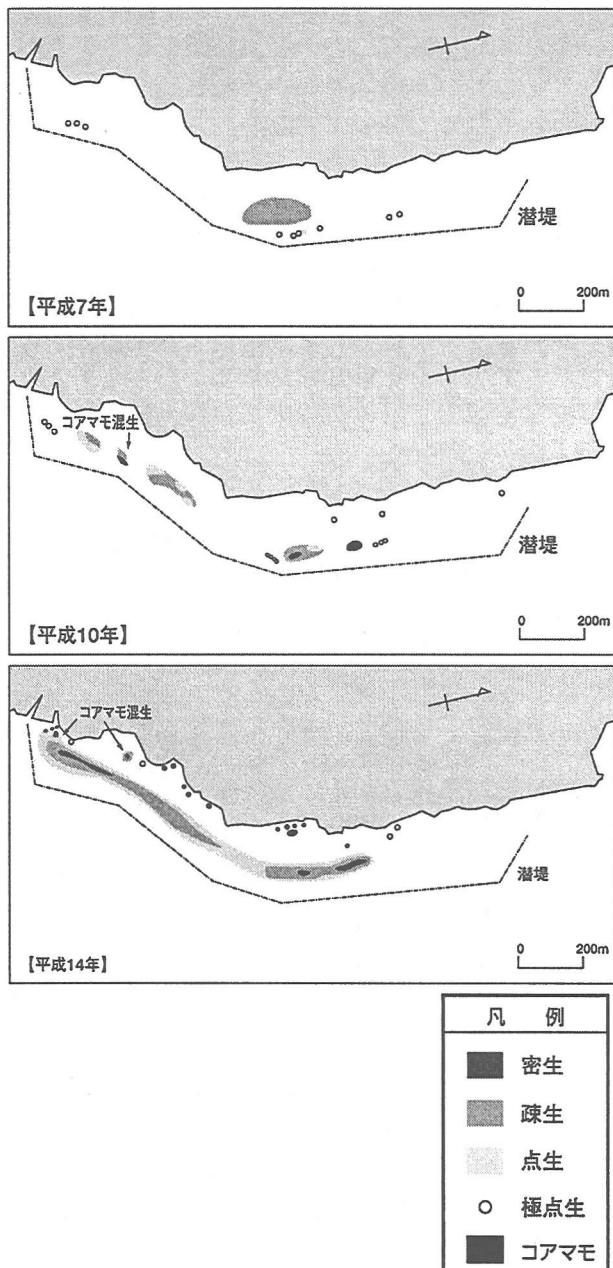


図-7 アマモ分布の変化(例：百島地区)



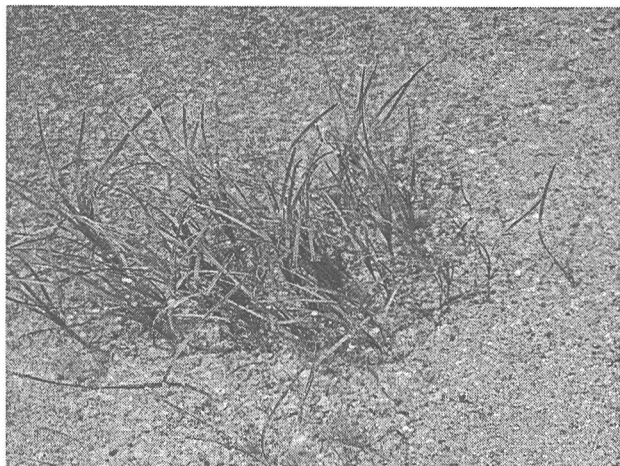


写真-3 アマモ(百島地区)

#### f)アサリ生産

海老地区及び百島地区とも、干潟の造成後5年間は非常に多くのアサリ漁獲高を記録していた。その後生産量はやや減少したが、同地区等は現在でも重要なアサリ漁場として利用されており、漁業者から大変喜ばれている。造成した干潟におけるアサリ漁の状況を写真-4に示す。現在、新たに周辺の2地区で干潟の造成事業が行われている。



写真-4 造成した干潟におけるアサリ漁

## 5. おわりに

以上のように、マクロベントス、メガロベントス、貴重種、アマモ等の生物生息等の状況から、造成した干潟においても、自然干潟と変わらないか、それにほぼ準じた生物の多様性のある干潟を再生することができた。

全国各地で干潟を造成する試みがなされているが、造成した干潟が自然環境の修復に役立っていることについて環境モニタリングを通じて実証している例はまだ少ない。

尾道系崎港の干潟は、自然条件から予想される安定地形を目標として造成した後は、自然の作用に任せた「自然のセルフデザイン」を活用した造成干潟でありながら、これほど大規模で、多くの貴重種が生息し、豊かな藻場が再生した自然度の高い干潟・藻場再生に成功したことは価値のあることと考える。

今後とも、中国地方整備局広島港湾・空港整備事務所では、今までの知見を生かすことにより、浚渫土砂を利用した干潟の造成技術の向上に努めていく所存である。

謝辞：調査結果の分析にあたり、国土環境(株)木邑聡美氏には精力的にご協力いただいた。また、モニタリング調査の方向性の検討にあたり、広島大学岡田光正教授他には貴重なご意見をいただいた。その他、本事業の推進には昭和59年以来多数の関係者が関わってきている。ここに深く感謝の意を表します。

#### 参考文献

- 1) 吉田末弘ほか、人工干潟の生物生息、生産機能、第52回土木学会中国支部研究発表会、pp.743-744, 2000.
- 2) 春日井康夫ほか、尾道系崎港人工干潟における底生生物の生息状況、土木学会第57回年次学術講演会、pp.99-100, 2002.