

浅場造成による生物生息の環境改善への取組 ～豊穡な宝の海を取り戻すために～

青山万丈¹・下田義治¹

¹三河港湾事務所 工務課（〒441-8075豊橋市神野ふ頭町1番地1）

三河湾では、浚渫土砂を用いて人工の干潟・浅場を造成し底生生物の生息環境の改善を図る「シーブルー事業」が進められた。人工干潟・浅場においては底生生物の増加などの効果は見られたものの、三河湾内全体では未だ貧酸素水塊が発生するなど、更なる対策が必要であった。そこで、大塚地区の防波堤内に自然の浅場である六条潟を模した人工浅場を造成し、六条潟との生物生育環境を比較した。その結果、人工浅場にて、アサリの餌となる植物プランクトンやアサリ着底稚貝は自然干潟とほぼ同程度の状況であることを確認でき、自然浅場を模して浅場を造成することで生物生息環境が整備されることが分かった。

キーワード：シーブルー事業、浅場造成、環境改善

1. はじめに

かつての三河湾には多くの干潟や浅場が存在し、多様な生物が生息する豊かな海であった。しかし、ものづくり産業を支える中部地域では、1970年代の高度経済成長期の発展に伴い、産業立地のための沿岸部埋立や航路・泊地確保のための浚渫が行われ、水質浄化能力を持つアサリなどの生息場所である干潟・浅場が減少し、三河湾が持つ本来の自然浄化能力が低下した。また、三河湾は、奥行きに対して間口の狭い「閉鎖性水域」であり、海水の交換がされにくいことから、赤潮（プランクトンの異常発生）や苦潮（貧酸素水塊の発生）が発生しやすいため、漁業に大きな影響を与えていた。

そのような状況に対応するため、三河湾の環境改善を目的に、中山水道航路の整備（平成10年着手から平成16年整備完了）により発生する良質な浚渫土砂を有効活用して干潟・浅場を湾内に造成する「三河湾シーブルー事業」を実施した。

干潟・浅場を造成するに当たっては、生物の生息に適した粒径の土砂が大量に必要であった。一方で、三河湾湾口部では、浅瀬の存在による大型船舶の迂回や、喫水調整を強いられており、安全性の確保のため、三河湾の入り口である中山水道航路の整備は急務であった。

双方の必要性が合致し、中部地方整備局と愛知県は、中山水道航路で発生した620万m³（ナゴヤドーム約130個分）もの土砂を有効活用し、約620haの干潟及び浅場の

造成、深掘り跡の埋め戻しを実施した。その結果、水質や底質は一定程度改善され、生物相も豊かになるなどの効果が得られ、アサリなどの水産資源も増加した。

しかし、三河湾全体としては、未だ貧酸素水塊が発生するなど、環境改善されたわけではなく、更なる対策が必要であった。そこで、新たに大塚地区の防波堤の背後に人工浅場を造成し、自然の浅場である六条潟との生物生息状況等の比較を行い、その効果を検証した。

本報告では、三河湾特有の環境条件下における、環境改善事業の具体的な取り組み内容、生息生物のモニタリングによる三河湾の環境の変化について紹介する。



図-1 三河湾環境改善取り組み箇所

2. 人工浅場の造成計画

(1) 大塚地区における浅場造成の概要

これまでの取り組みで行われたシミュレーション結果では、三河湾奥部で干潟・浅場造成を行うことが三河湾の環境改善に効果的であることを確認できている（図-2）。そこで、平成29年度に直轄工事で発生する浚渫土砂を活用し、三河湾奥部である大塚地区に浅場を造成した。当該地区周辺においては、過去にも覆砂などを実施したが、砂が流れてしまうなど地形が安定しなかった。そのため、静穏で地形の安定が見込める防波堤背後に浅場を造成した。

また、造成する浅場は、自然に環境を維持してアサリが生息する六条潟を模した形状（勾配1/50程度）とした。

(2) モニタリング計画

モニタリング調査の基本的な考え方は以下に示す通りである。

- ① 調査時期はアサリなどの二枚貝の加入時期に応じて設定する。
- ② 複数年にわたり、空間的・時間的に連続した調査とする。
- ③ 効果を比較評価するため、六条潟を対象区に設定する。

平成30年度の調査では、大塚地区の人工浅場と、比較対象である六条潟の自然浅場にて、モニタリングを実施した。モニタリング地点は、図-3、図-4、の通りである。

また、具体的なモニタリング内容については、表-1に示す。

調査時期はアサリなどの二枚貝の加入期である10、11月に加え、定着期の12、1月とし、「水質調査」、「植物プランクトン調査」、「アサリ着底稚貝調査」、定置枠（25cm×25cm×15cm）を3枠設置・採取し1mm目合いのふるい上に残った底生生物を調査した「マクロベントス調査」、「深浅・汀線測量」を行った。

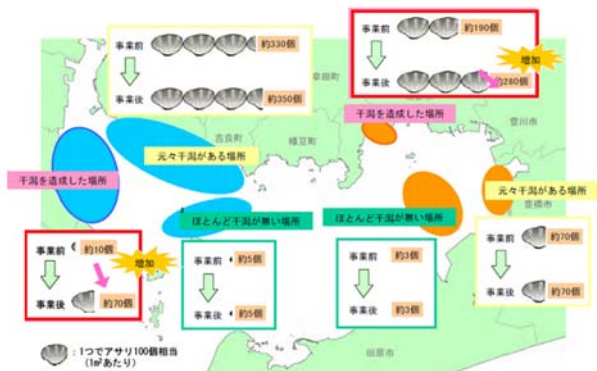


図-2 場所別の浅場造成効果

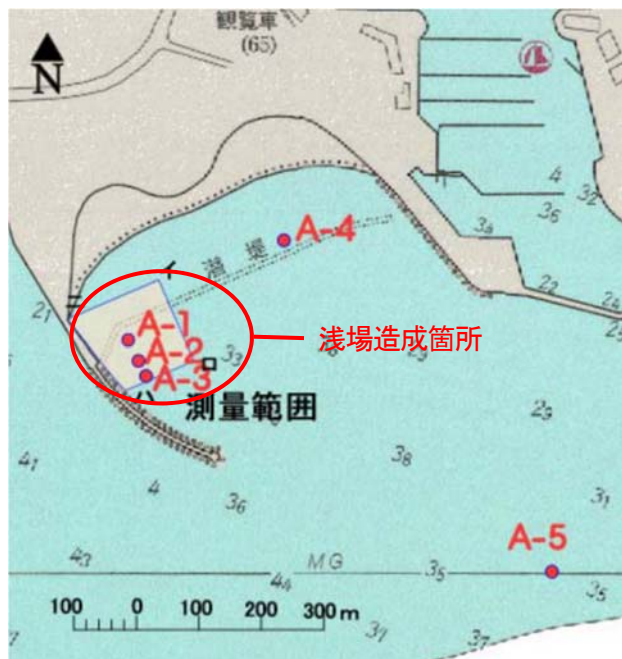


図-3 大塚地区モニタリング地点

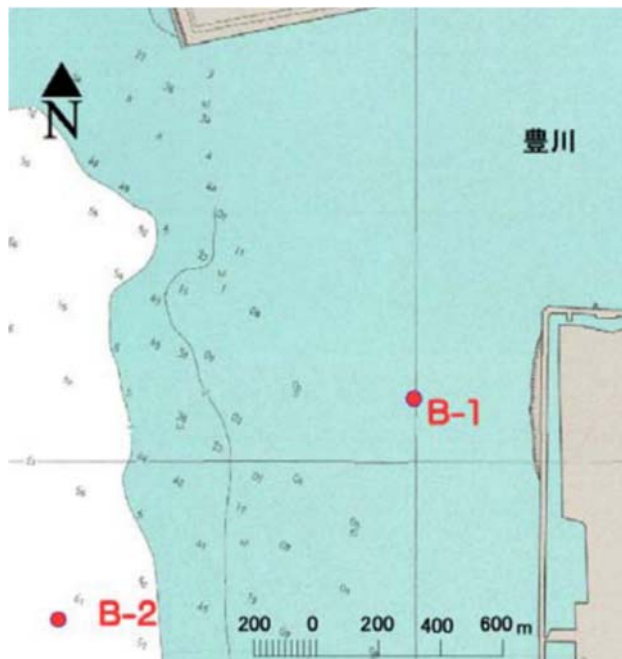


図-4 六条潟モニタリング地点

調査項目		調査時期・頻度	調査地点・範囲
水質調査	水質調査 水温、塩分、溶存酸素量、クロロフィルa、濁度、pH、光量子、水色	10、11月（旬1回） 12、1月（月1回） 合計8回	A1～5、 B1～2、 A5、 B2、
生物調査	植物プランクトン調査 ・クロロフィルa、フェオフィチン ・植物プランクトン バクテリア ピコプランクトン（シアノバクテリア） ナノプランクトン（ANF、HNF） マイクロ・メソプランクトン（珪藻、鞭毛藻等）		
アサリ着底稚貝調査	アサリ着底稚貝調査 砂面の高さの潜水観察 粒度組成	10、11月（旬1回） 12、1月（月1回） 合計8回 10、11、12、1月（月1回） 合計4回	A1～4、 B1
マクロベントス調査	マクロベントス調査	10、11、12、1月（月1回） 合計4回	
地形変化測量	深浅・汀線測量 深浅測量	1月	大塚地区

表-1 モニタリング内容

3. 自然浅場と人工浅場との生物生息環境の比較

自然浅場と人工浅場のモニタリング調査結果と改善効果を以下に示す。

(1) 水質（溶存酸素量 DO）

溶存酸素量（DO）の分布傾向は、10月中旬から11月中旬は大塚地区と六条潟とも海底付近の値が3mg/L台を示し、やや低い状態となっていた。しかし、DOが高い数値を示した10月25日には、植物プランクトンの指標であるクロロフィルの数値も高く、植物プランクトンの光合成が活発であったことが示唆される（図-5、図-6、図-7）。

(2) 植物プランクトン

アサリ稚貝の餌となる小型の植物プランクトン（2～200 μ m程度）の出現状況は大塚地区、六条潟ともに同程度であった（図-8、図-9）。

(3) 着底稚貝

アサリ着底稚貝は水深1m付近に多く分布している。一方、初期稚貝、稚貝は水深1m～水面0mに分布しているが、特に水面0m付近の割合が多くなっている。また、成貝は最低水面0mより浅い場所に多く分布しており、成長につれて浅い箇所を好む傾向があることが確認できた（図-10）。

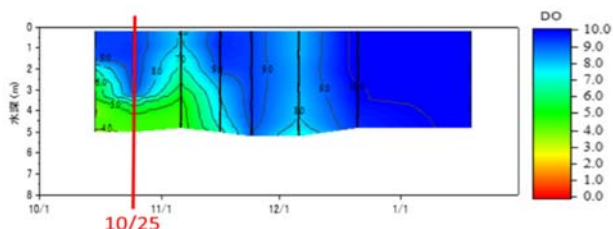


図-5 大塚地区（A-5地点）の溶存酸素量（DO）分布

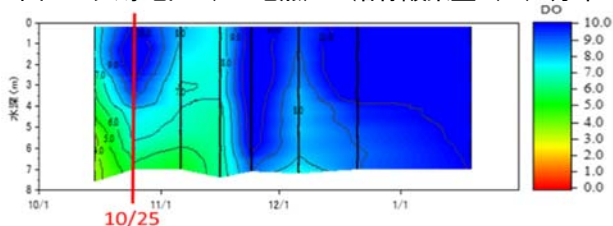


図-6 六条潟（B-2地点）の溶存酸素量（DO）分布

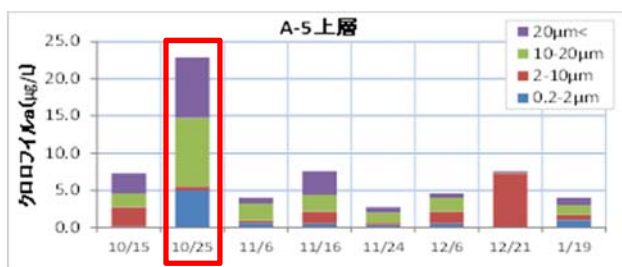


図-7 大塚地区（A-5地点）のクロロフィル

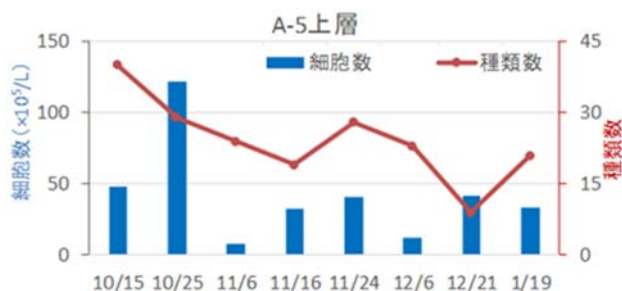


図-8 大塚地区（A-5地点）における
小型植物プランクトンの細胞数と種類数



図-9 六条潟（B-2地点）における
小型植物プランクトンの細胞数と種類数

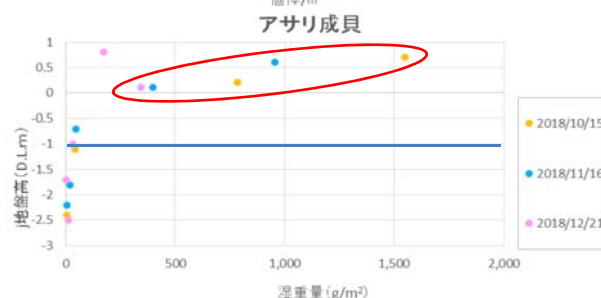
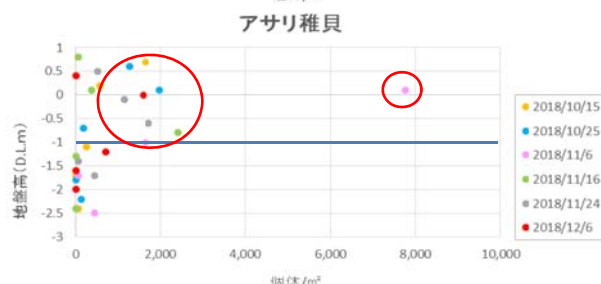
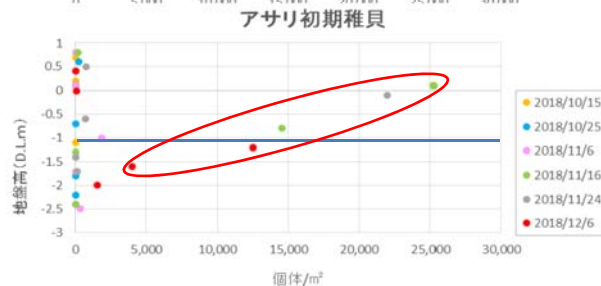
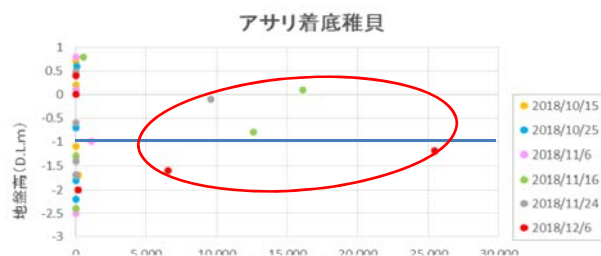


図-10 アサリの成長段階ごとの出現地盤高

(4) マクロベントス調査

大塚地区、六条潟ともにアサリなどの二枚貝を含む軟体動物の出現率が高く、特に水深の浅いA-4、B-1地点では軟体動物の割合が高い(図-11)。アサリの生息場所としては、水深の浅い海域に効果が見られた。

(5) 地形の変化

人工浅場の地形変化を図-12に示す。造成時(平成29年2月)から約1年後(平成30年1月)には、青で着色した部分に砂の浸食が見られ、赤の斜線で示した形状に地形が変化している。浸食が大きい箇所では約1m程度の地形変化が見られるものの、陸地に近い箇所では人工浅場の天端高さが維持されており、アサリなどの二枚貝の良好な定着場所として有効に活用できている。



図-11 生息生物の分類別個体数

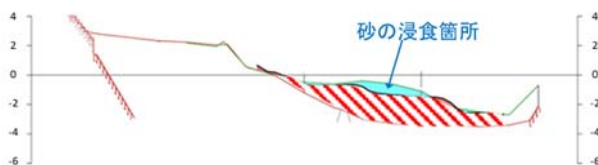


図-12 大塚地区の浅場造成箇所の断面図

4. まとめと今後の課題

自然浅場である六条潟を模して人工浅場を造成することで、自然浅場と同程度の生物生息環境を作ることができた。調査結果より、浅場造成による生物生育環境の整備に関する条件を以下に示す。

① アサリの生態は、成長するに従い生息場所(水深)が変わるため、複数の地盤高を用意することが必要であること。

② 地形の安定性を確保するため、外力がおだやかな造成場の選択や、ある程度人工的な構造による外力制御が必要であること。

また、今後の課題を以下に示す。

① 浅場上では造成直後は地形変動に加え、引き続き生物生育環境のモニタリングを継続し、長期的な評価をすることが必要と考えられる。

② 試験施工のモニタリングで主に確認する着目点のうち実施できていない、地形変化をもたらす外力条件(波浪状況)や、二枚貝の浮遊幼生の分布状況、成長に伴うアサリの移動や各地点での餌環境など、より詳細な調査を行う必要と考えられる。

③ ②のような、さまざまな条件下での試験や、モニタリング調査を行うことで、造成条件のより詳細な検討が必要と考えられる。

5. おわりに

浅場の造成効果を確認するため、平成29年度に新たに大塚地区にて浅場を造成し、モニタリング調査を行った。その結果、造成箇所においては、水質浄化作用を持つアサリなどの二枚貝の生息状況を確認することができた。今後も大塚地区の継続的なモニタリングを行い、地形の変化と生物の生息状況を確認していく。愛知県とも連携し、新たな浚渫土砂を有効活用した浅場造成などの、環境改善に取り組んでいきたい。

また、三河港湾事務所では、生物生育環境の改善の一環として、地域住民の認知、理解を得るため、「衣浦の海の環境教室」という一般向けのイベントを開き、水質調査を行っている。このような地域住民と環境改善の連携した取り組みを積極的に進めていくことも大切であるとする。

謝辞：本報告の作成にあたり、ご指導、ご協力を頂いた関係者の方々に深く感謝し、お礼申し上げます。