

## 環境・衛生管理型漁港に向けた水域の水質保全

業務名	勝浦漁港環境整備工事調査業務（12-381）
委託者	和歌山県 勝浦漁港事務所
担当者	荒木賢治、（林浩志）

### 1. 調査の目的

紀伊半島の東南部に位置する勝浦漁港は、岬や島々に囲まれた天然の良港であるとともに、沖合を流れる黒潮本流・分岐流に乗ってくる回遊性魚類の好漁場を控えているため、従来から漁業が盛んに営まれ、特に沿岸マグロ類の集散地として、全国有数の生マグロの陸揚量を誇っている。

また、漁港周辺には勝浦温泉や那智の滝、熊野那智大社などの景勝地をはじめとする観光資源に恵まれ、大規模な宿泊施設も数多く、水産業と観光を中心とした地域である。

しかし、岬や島々に囲まれた天然の良港であるがゆえに、湾内水域の海水流動が低く、また、生活系排水や水産系排水などの汚濁負荷による水質の悪化が懸念されている。水質の悪化は、漁場環境への影響はもちろんのこと、食品の衛生管理の観点からも漁港は、生産から消費地までのシステムの中で極めて重要な場所であり、水域の海水を直接使用しなくとも食品を扱う場の水域が汚染されているようでは、消費者に不信感を募らせることになり、水質保全是海水の利用の有無は関係なく今後必要なことと考えられる。

このようなことから本調査は、環境・衛生管理型漁港に向け、湾内水域の水質保全を目的とした水質改善工法について検討を行ったものである。

### 2. 調査の内容

本調査の内容は、図 - 2 調査フローに示すとおりである。



図 - 1 位置図

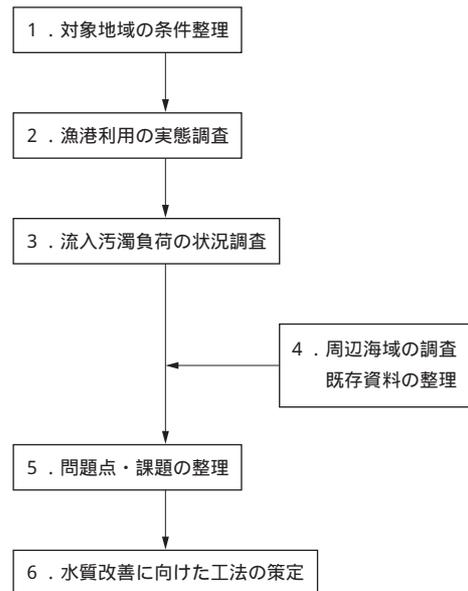


図 - 2 調査フロー図

### 3. 主な調査結果

#### 3-1 水質を悪化させる要因

水域の水質悪化の直接的要因は、生活排水・荷さばき所排水・船倉水の排水であり、間接的には閉鎖性の湾で海水交換が低いことがあげられる。これらの状況は以下に示すとおりである。

表 - 1 汚濁負荷量

	生活排水	荷捌所排水	船倉水
排水量 ( m <sup>3</sup> )	1,143	864	81
BOD ( g )	329,040	103,680	172,800
SS ( g )	329,040	57,600	46,080
COD ( g )	164,520	92,160	80,640

##### (1) 生活排水

対象地域である那智勝浦町では公共下水道は整備されていない。現状での水洗化率は41.9%、このうち、し尿処理と生活排水を対象とする合併処理浄化槽は15%、し尿処理排水のみを対象とする単独処理槽は85%で、生活排水はほぼ未処理で湾内に流入している。

##### (2) 荷さばき所排水

陸揚量の最も多い生マグロは、漁船内で内臓除去作業を行うため、荷さばき所内で発生する血水量は少ない。しかし、陸揚作業の開始からセリの終了まで、魚体洗浄や陳列後の乾燥防止のため常に海水を流しており、これらの排水は排水溝より泊地に排出される。

##### (3) 船倉水

水が入った漁船の魚倉から漁獲物を取り出すため、船倉水を排水しながら陸揚作業を行っている。船倉水はそのまま泊地に排出される。

##### (4) 海水交換

勝浦漁港は、紀ノ松島から狼煙山、大勝浦まで結ばれた岬で囲まれた天然の良港であるため、波や流れによる海水の流動は少なく海水交換率は低い。

##### (5) まとめ

水域に流入する汚濁物質量は、生活排水1,143m<sup>3</sup>、荷さばき所と船倉水の排水を合わせた水産系は945m<sup>3</sup>であり、直接的な水質悪化の要因として、生活系排水とともに水産系排水の占める割合は大きい。

また、岬や島々に囲まれた湾であるがゆえに、湾内水域の海水流動は低く、また、漁港施設整備にともなって汚濁水の滞留水域が広がっていることが、間接的に水質の悪化につながっている。

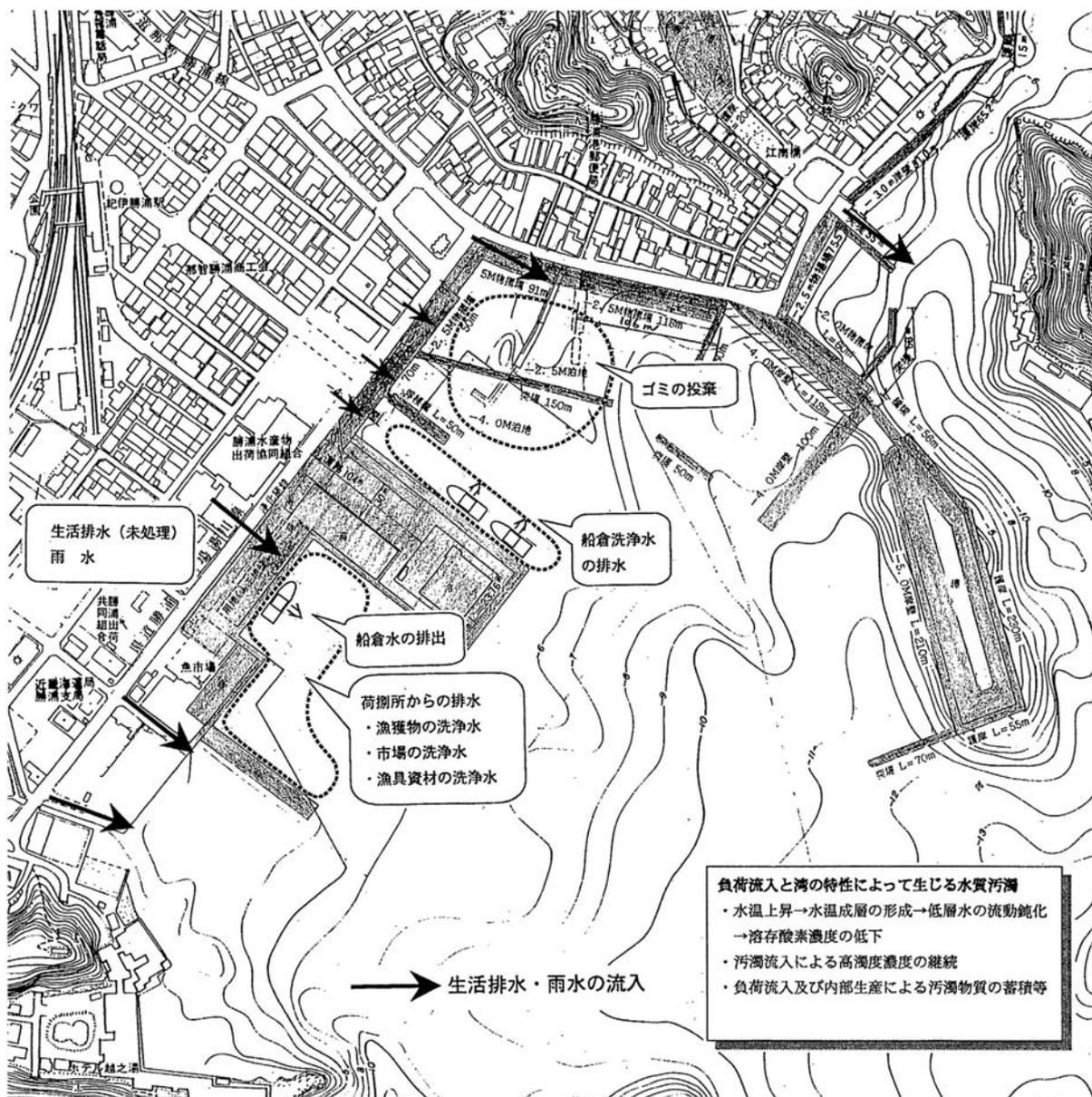


図 - 3 水質悪化の要因

### 3-2 水質保全工法

水質悪化の要因は、①生活系・水産系排水による汚濁負荷の流入、②海水流動の低さ、滞留域の存在である。水質の保全を図るためには、直接的な要因である汚濁負荷の低減が必要であるが、これらの問題を解決したとしても湾内の海水流動の低さ、滞留域の存在がある限り水質の悪化を招く恐れがある。排水処理施設整備等による流入汚濁負荷の低減はもちろんのこと、併せて湾内の水質改善を図り、継続的な水質の保全が必要である。

水質改善の方法としては、清浄海水を導入して混合希釈を行うものや、底層悪水を上昇させ表面曝気を行うなど各種の方法がある。手法別には、自然エネルギーや機械的な作用を利用する物理的手法、薬剤や浄化材料の持つ科学的な性質を利用する化学的手法、生物の持つ性質を利用する生物学的手法がある。

これら水質改善工法より、化学的・生物学的手法は比較的狭い水域を対象としている事例が多く、広い水域では施設規模が大きくなり経済的に適さない。したがって、ここでは物理的手法による水質改善工法のうち、水域の特性等を考慮して①新水道の開削、②潮流制御工、③外海水の導入について検討を行い、その結果、新水道の開削を提案することとした。

表 - 2 に物理的水質改善工法、表 - 3 に水質改善工法の適用性を示す。

#### 4. 成果の活用

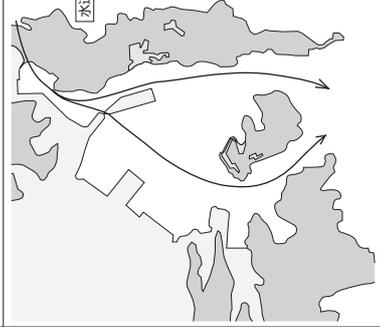
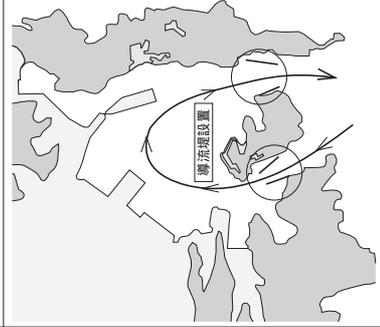
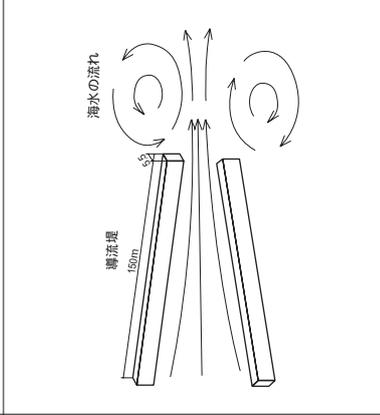
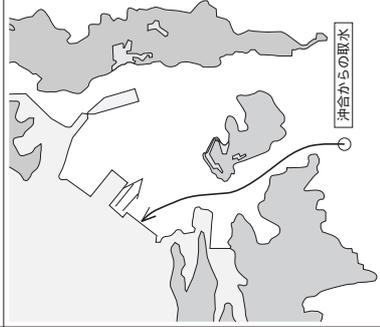
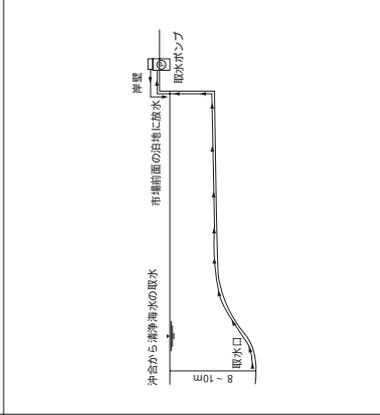
水質改善工法の検討においては、既存資料を参考に基本構想として新水道の開削の提案を行ったが、今後実施に向けては、基本構想に沿って現地調査等により定量的な評価を行い、詳細な設計を進めていく必要がある。

環境・衛生管理型漁港づくりにおいては、清浄海水の使用等、衛生管理に則した施設の整備や意識の向上などと併せて、泊地内からの取水を行わない場合でも水質の保全是必要である。

表 - 2 物理的水質改善工法

分類	浄化手法	概要	概略図	長所	短所	評価
海水交換の促進	<ul style="list-style-type: none"> <li>新水道の開削</li> <li>潮流制御工</li> <li>作湾</li> <li>有孔堤・潜堤付防波堤</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>新水道を開削し、外海水を導入することにより水質改善を図る工法。新旧の出口部に潮位差または位相差があれば海水交換が期待できる。</li> <li>導流堤の設置により、振動流である潮流のうち方向成分を相対的に助長し、交流あるいは潮汐・潮流差流を大にして海水交換量の増大を図る工法。</li> <li>浅い海域・干潟等で往復潮流となつている海域に高所的に深い三才筋を作ることにより漁場内の流況を換え、海水交換を促進すると同時に交換量を増大させる工法</li> <li>防波堤内に設けた孔で海水交換を図る工法</li> <li>有孔堤の前面に潜堤を設置し、防波堤と潜堤間の遊水部の水位上昇を図り、港内外との水位差を利用して港内への導水を図る工法。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>新水道の開削費用など初期費用がかかるが、動力を使用していないため、開削後はランニングコストはかからない。</li> <li>導流堤建設費用など初期費用がかかるが、動力を使用していないため、建設後はランニングコストはかからない。</li> <li>海底に三才筋を作る工法であるため、費用が少なく済む。</li> <li>防波堤建設など初期費用がかかるが、動力を使用していないため、開削後はランニングコストはかからない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>新水道の開削適地が必要となる。</li> <li>導流堤の設置により水平循環を助長させることができるが、鉛直循環が遮られ、海水交換が悪くなる場合がある。</li> <li>潮位差が大きく、往復運動が大きき場合に適用するため、湾口が狭い閉鎖性の湾に対し、効果的となる。</li> </ul>	
自然の浄化作用	<ul style="list-style-type: none"> <li>ポンプによる外海水の導入</li> <li>噴流式水流発生装置</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水質悪化の起源である底層に清浄な外海水を供給し、水質悪化の排除を図る工法。清浄な外海水を供給するため、希釈効果も期待でき、水質浄化の効果が高い。</li> <li>海底付近の設置した水流発生機から水流を発生させ、底層水の負酸素を抑制する。(特に夏の負酸素濃度を本装置により上昇させ、生物窒息環境の改善を目的としている。)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>動力を使用するため、水質浄化に対して効果の確実性がある。</li> <li>広い水域に対してはポンプ容量や台数の増設で対応できる。</li> <li>富栄養化等で貧酸素が発生している状況で生態系の復元を図る場合に適す。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ポンプを稼働するランニングコストやメンテナンス費用がかかる。</li> <li>ポンプを稼働するランニングコストやメンテナンス費用がかかる。</li> <li>生態系の復元により水質浄化を図るため詳細な水質調査の上、水質汚濁の原因を究明し実施する必要がある</li> </ul>	
底質の改善	<ul style="list-style-type: none"> <li>浚渫・覆砂</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>海底に堆積した汚泥の除去や汚染されていない材料により被覆し、汚泥からの栄養塩溶出や溶存酸素を抑制する。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>浚渫や覆砂などの比較的簡単な工法であるため、費用が安く済む。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水質浄化の根本的な解決にはならないことや水質汚濁が進行した場所での簡易的な対策である。</li> </ul>	×

表 - 3 水質改善工法の適用性

平面図	概略図	概要	効果と問題点	概算工費
		<ul style="list-style-type: none"> <li>新水道を開削し、外海水を導入するとともに水質改善を図る工法。新旧の出口部に潮位差があれば海水交換が期待できる。</li> <li>水道を海水の滞留しやすい湾奥部に設ければ、湾奥部から湾口までの流れをつくりだすことができ、湾全体の海水交換の面で有利であると考えられる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水道を設けて海水交換を図るため、ランニングコストはかからない。勝浦湾の場合、太平洋側に面した場所に水道を設ければ、流れとともに波浪による水位上昇が期待できるため海水交換性は良いと考えられる。また、外海波浪で堰上げ流入させると併用すれば、より効果的であると思われる。</li> </ul>	<p>338百万円</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>導流堤の設置により潮流を制御し、一方の流れを作りだすことにより海水交換量の増大を図る工法。</li> <li>勝浦湾は湾口が比較的大きいため、湾内外の潮位差が生じにくい。導流堤を設け、湾口を適切な大きさにすることによって、潮位差による海水交換も期待できる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>勝浦湾では中島で湾口が分かれているため、障壁を設ける必要がなく導流堤を設ければ、湾内の一定方向の流れを作りだすことができると考えられる。</li> <li>新水道の開削と同様、ランニングコストがかからない。</li> </ul>	<p>1,718百万円</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>清浄な外海水を導入し、水質悪化の排除を図る工法。清浄な外海水を供給するため、希釈効果も期待でき、水質浄化の効果が高い。</li> <li>水質悪化が問題となっている場所に直接清浄海水を長すことができ、水質改善の効果が高い。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>機械の動力を利用するためランニングコストがかかるが、確実に清浄な外海水を供給するため、水質改善効果は期待できる。</li> <li>海洋深層水を取り入れる場合はその特性である清浄性、富栄養性及び低温性が周辺海域に与える影響について調査、検討の必要がある。</li> </ul>	<p>沖合清浄水取水 331百万円 (ポンプ稼働費込)</p> <p>ポンプ稼働費 20百万円/年 ポンプメンテナンス費 2百万円/年</p> <p>海洋深層水取水 1,110百万円 (ポンプ稼働費込)</p> <p>ポンプ稼働費 20百万円/年</p>