

水産施設に関する水質・底質の浄化について

Purification of the Water and Sea-bottom about the Fishery Facilities

佐藤昭人*・山本健一**・山本正昭**・大槇正紀**・車田佳範**・村上亨**・松下泰弘**・足立有平**
Akito SATOU, Kenichi YAMAMOTO, Masaaki YAMAMOTO, Seiki OOMAKI,
Yoshinori KURUMADA, Tooru MURAKAMI, Yasuhiro MATSUSHITA and Yuhei ADACHI

* (財)漁港漁場漁村技術研究所 第1調査研究部 部長
** 漁港漁場新技術研究会 港内施設多機能化研究部会

In this study, the purification measures against the water environment problems in the fishing port which is the most important facility in the fisheries are discussed based on the result of the questionnaire survey to the fishing port administrators. Furthermore, the several new purification technologies applicable to the present fishing ports were shown.

Key Words: environment, water quality, purification

1. はじめに

食の安全に対する関心が高まる中、安全で安心な水産物の供給は、漁業関係者の責務となっており、漁港における安全・衛生管理対策の推進と水域内の環境改善対策の強化が急がれている。

このような事情を背景に、当研究会においても平成14年7月に港内施設多機能化研究部会に港内浄化専門部会を設け、漁港・漁場水域の環境改善対策を研究課題として取り組み、平成17年3月に「港内浄化技術に関する調査・設計ガイド(案)」としてとりまとめた。

本論文では、水産基幹施設である漁港における現状の水域環境の問題点を抽出し、それらを改善するための対策を検討するとともに、適用される浄化技術の選定手法や対策効果の検討方法等について示した。

今回はこの研究成果の概略を取りまとめて報告するものである。

2. 漁港水域環境の現状

近年は自然環境の保全を念頭に「自然調和型漁港づくり推進事業」に代表されるように水域の環境保全や改善が積極的に検討されている。また、世界的な食品の安全性に対する要求から、わが国においても HACCP の導入が進められ、水産物についても「地域水産総合衛生管理対策事業」において水産物の安全性を高め、かつ、衛生面を向上させる対策が挙げられており、漁港内浄化に係る整備内容が多く含まれている。

このようなことから港内水域環境の現状把握およびその浄化対策の実施は、個々の漁港の将来像を視野に入れて水産基盤整備を進める上で、非常に重要なテーマとなっている。

2-1. アンケートによる問題点の把握

平成14年度に全国の漁港の水域環境の現状と現場のニーズを把握するために漁港を管理する各自治体にアンケートを実施した。このアンケート調査では全国483港の漁港管理者から回答が得られた。

アンケートで調査した主な内容は表-1のとおりである。

表-1. アンケートの内容

・水質が昔に比べて悪化した水域
漁港内全体
一時蓄用・中間育成等の設置水域
港内水の利用(取水)施設 その他
・港内の問題点
浮遊物:生活ゴミ,流木,油,その他
水質汚濁:油,えさ,生活廃水,残さ,水産加工排水,その他
堆積物:えさ,土砂,その他
・水質悪化による具体的な問題点(影響)
・浄化対策の実施の有無,その内容,実施理由
・浄化対策が必要と考えるか(Y/N)
・浄化対策の予定があるか(Y/N)

(1) 水質の悪い水域

図-1に水質の悪化した水域のアンケート結果を示す。回答数は全国で453漁港で、とくに水質に関連しての

問題意識が強いという結果となっており、最近漁港内全体の水質が悪化したとの回答が7割近くもあるのが特徴的である。また、漁港港奥で水質が悪いとしている箇所も多く、ほとんどのところで水塊の停滞が起きているものと推定される。さらに、一時蓄養・中間育成などを行っている場合にも水質悪化の問題が認識されてきている。

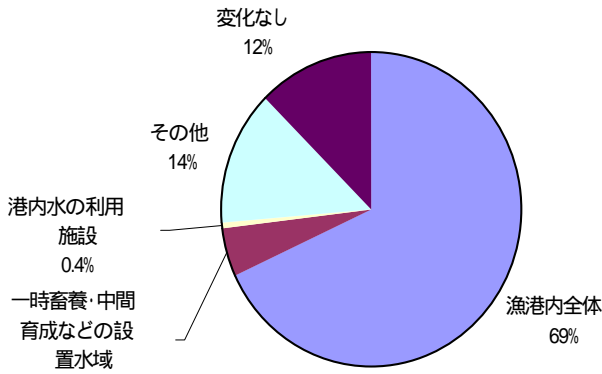


図-1 水質が悪化した水質

(2) 港内汚濁の状況

図-2に浮遊物、水質汚濁、堆積物ごとの内訳を示す。浮遊物および水質汚濁では背後地からの生活汚染が約半分を占めている。また、水質汚濁では生活排水に加え、水産加工排水と餌などの有機性汚濁が目立つ。堆積物については土砂が6割強を占め、次いで餌となっている。

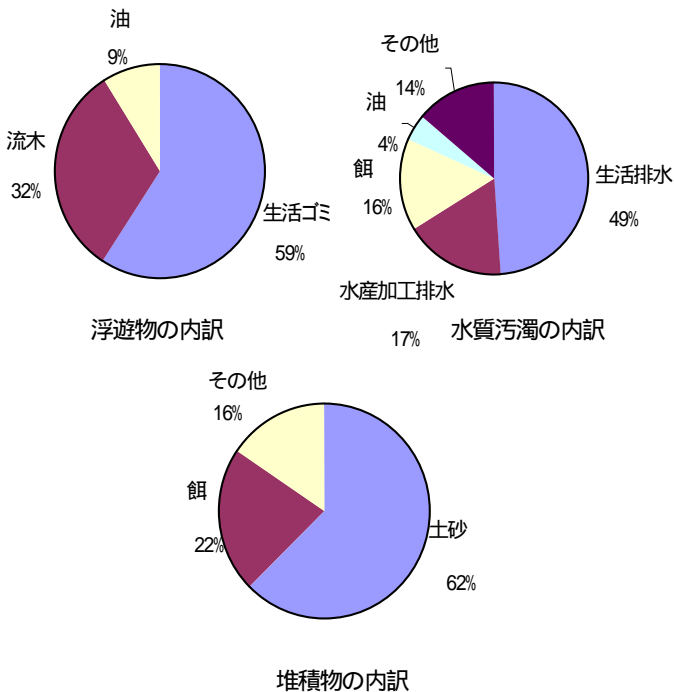


図-2 港内汚濁の内訳

(3) 問題点と対策状況

アンケートから漁港内の水質や底質の悪化により具

体的に生じている主な問題点は以下のようになっている。

表-2. 漁港で発生している問題点

<p>悪臭 とくに夏場の悪臭を指摘するところが多く、中にはメタンガス発生や報告もあり、腐敗した有機物の水底への堆積が進行していることが推定される。土砂堆積により臭いが助長されている状況もある。</p>
<p>養殖への悪影響 生活排水や加工場排水と餌による影響が大きい。貧酸素や悪臭をまねいている。</p>
<p>魚介類・海苔等の減少 魚介類は貧酸素、海苔海藻は濁りによる影響が大きい。海苔海藻は磯焼けや堆積、浮遊ゴミの影響もある。</p>
<p>取水(洗浄水)の衛生への不安 港内取水を利用する場合、鮮魚洗浄水や背後からの生活排水等の汚れた水を使用することになり、衛生管理上の不安が出ている。</p>
<p>漁船の故障への影響や漁船航行の障害 浮遊ゴミが船舶の運航に支障となる場合があげられている。また、ゴミ回収費用が負担となっている声も多い。下記の土砂堆積による場合も挙げられている。</p>
<p>水深の確保が困難 背後の河川からの土砂の流入や潮流・海浜流による港内への土砂堆積により船舶の航行に支障をきたしている。</p>
<p>イメージの悪化 浮遊ゴミ、濁り、臭いなどが水産物や観光のイメージ悪化につながる懸念されている。</p>

図-3は港内浄化に関連する対策の有無、必要性、実施予定などに関するアンケート結果である。これによれば、浄化対策をこれまでに実施した漁港の数は回答全体の3割程度であり、これまでに浄化対策を実施していない漁港については、全体の7割弱が対策の必要性を認識しているが、具体的な対策を立案・検討するまでに至っていないということがわかる。

浄化対策の実施の有無

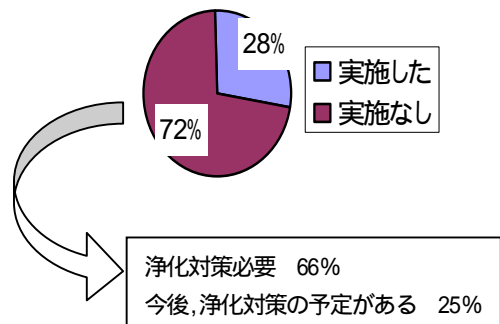


図-3 浄化対策の実施状況

表-3は実施された港内浄化対策の内訳である。これによれば、堆積物の浚渫と集落排水施設整備で全体の約半部を占めている。また、ゴミ対策も全体で25件に上る。

その他、河川からの導水や生簀の酸欠防止のためのエアレーションや漁具洗浄場所の移動などが実施されている。

表-3 実施された港内浄化対策

浄化対策技術	件数	主な適用漁港
堆積物の浚渫	30	阿尾(富山県), 上野間(愛知県)等
集落排水処理施設の整備	21	長崎(宮城県), 高島(佐賀県)等
潮通し工	13	藪田(富山県), 窪津(高知県)等
浮遊物の除去	13	寝屋(新潟県)等
海水交換型防波堤の設置	7	四方(富山県), 坊勢(兵庫県)等
港内清掃活動	6	浦本(新潟県), 湯之本(長崎県)等
ゴミ流入防止フェンスの設置	4	中島(福岡県), 八浜(岡山県)等
底質改善材の散布	3	船越(愛媛県), 針尾(長崎県)等
排水処理設備の整備	2	牛深(熊本県)等
河口部に蛇籠の設置	2	袋(和歌山県), 朝来帰(和歌山県)
雑排水を港外へ排水	2	船越(福岡県), 吉川(高知県)
餌料の変更	2	北福浦(愛媛県), 針尾(長崎県)
その他	7	
合計	112	

3. 水域環境の悪化の要因と対策

3-1. 港内汚濁の要因

一般に漁港内の水理環境は、静穏な水域を必要とすることから多くの場合外海との海水交換が少なく、港内においては水の流動が小さくなっているのが現状である。このため、漁港背後地や河川などからの有機物や栄養塩、流れ藻や赤潮等の腐食性浮遊物、一時蓄養や中間育成での投餌や糞などは有機物負荷として港内に蓄積する一方となる。また、木材・発泡スチロールなどの浮遊ごみも一度港内に入ると人為的に取り除くしかない。

アンケート結果からこのような環境悪化が各所で生じていることが明らかとなった。アンケート結果を参考に漁港内での水環境悪化の要因を漁港背後からの負荷要因と港内での負荷要因に分けると表-4のように整理できる。

3-2. 水環境の改善対策

表-4では漁港内の環境負荷の具体的な要因を示したが、これらの負荷の収支を模式的に示したのが図-4である。

現状で港内水環境に問題のある箇所では、何らかの原因で負荷収支のバランスが崩れて港内に負荷が蓄積した状況になっている。表-5は背後地と港内別に負荷改善のための一般的な手法を示したものである。

表-4 港内水環境悪化の要因

負荷の種類	内容
漁港背後からの負荷	<ul style="list-style-type: none"> 生活排水 水産加工場からの排水 投棄されたゴミ 河川・水路からのゴミ・流木・土砂等
港内で生じる負荷	<ul style="list-style-type: none"> 蓄養・中間育成に伴う餌や糞等 荷捌き場からの洗いや血水等 漂着したり港内で増殖した藻類の屍骸等 腐敗した有機物による濁りやヘドロ

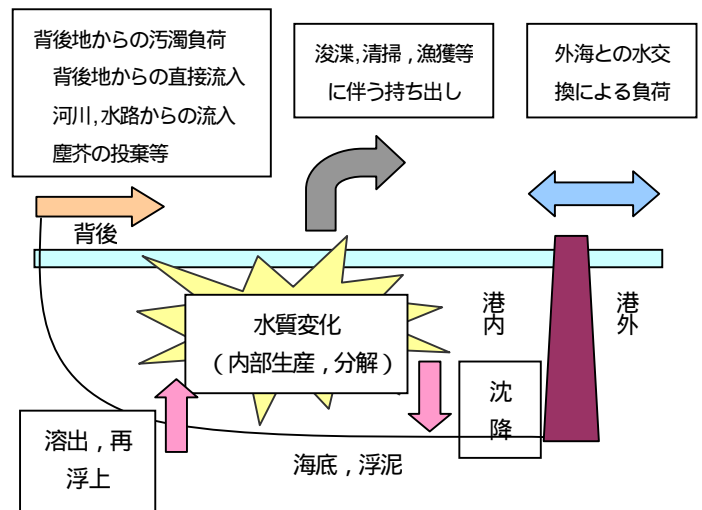


図-4 漁港における環境負荷収支の模式図

表-5 負荷改善のための一般的な手法

背後地	<ul style="list-style-type: none"> 立地規制・排出規制・不法投棄防止 流路変更 下水道及び下水処理施設の整備 水産用水路及び処理施設の整備 河川と漁港の水門の設置 河川・水路の堆積物の浚渫 滞水池・沈殿池の設置
港内	<ul style="list-style-type: none"> 水産廃棄物や塵芥等の不法投棄防止 底泥浚渫・被覆 水産業給餌対策(指導等) 海水交換工法 強制循環 希釈水の導入 曝気 植物プランクトンの回収 藻場造成 水生植物の利用

これらの改善策を検討するにあたってはまず改善目標(目的)を設定し、それに関わる環境負荷を特定してそれらの生ずるプロセスとメカニズムを明らかにするために周辺の環境調査を行う。次に確保すべき環境の目標値を設定し、最適の改善策を設定する。図-5に漁港における水域環境改善の検討手順を示した。

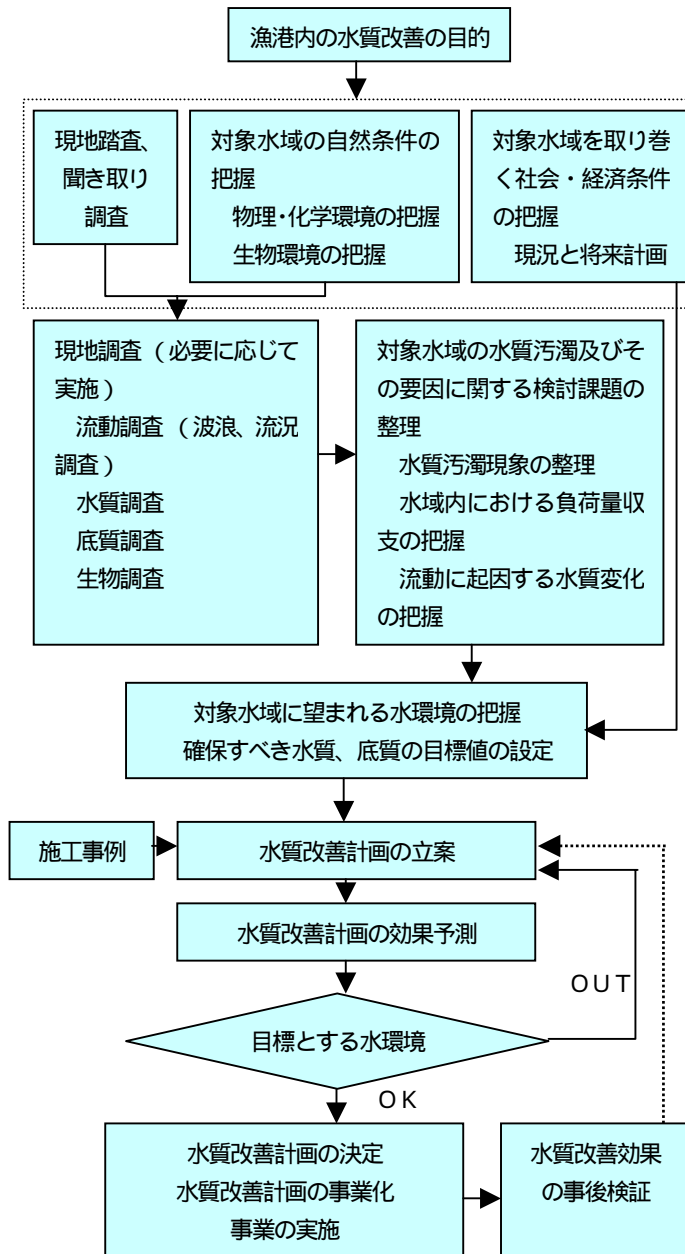


図-5 漁港における水域環境改善の検討手順

3-3. 港内水質対策に有用な技術開発

港内施設多機能化研究部会では、水質浄化に有効な技術開発を行っている。以下にその主な技術を列記する。

流入負荷の制御技術：膜式合併処理浄化槽，水産系水処理システム，貧酸素改善／廃水浄化システム，海藻利用海水浄化システム，ゴミ回収船

海水交換技術：潜堤付き孔空き堤，斜板式海水交換型ケーソン，ハイブリッドケーソン，海水交換促進型防波堤，消波機能付杭式防波堤，浮体式防波堤

浚渫技術：環境薄層浚渫工法，建設汚泥リサイクルシステム，ブラインド覆砂工法

対策効果の予測手法：海水交換・水質環境の予測数値シミュレーション

4. おわりに

今回、漁港で生じている水域環境の問題点を抽出し、その改善対策の検討方法等について取りまとめた。しかし、当初計画していた新技術のモデル漁港での現地実証までは実施できなかったため、実際の対策効果を定量的に評価するには至っていない。

今後は、新技術の実証とともに多機能化する漁港内の環境指標と経済効果の関係や新技術の経済効果の評価手法等の検討に取り組んでいきたい。

なお、本編では港内浄化対策として具体的技術の詳細や設計法、モデル漁港への適用例などに言及している。

最後に、本研究は水産庁および(独)水産工学研究所のご指導の下、取りまとめた。ご協力を頂いた関係各署の方々に謝意を表す。

参考文献

- 1) 水産基盤整備事業における環境配慮ガイドブック，(社)全国漁港漁場協会
- 2) 藻場造成型漁港構造物 調査・設計ガイドライン，(社)全国漁港漁場協会，2003.
- 3) 漁港環境改善技術講習会テキスト，(社)水産土木建設技術センター，2004.
- 4) 自然調和型漁港づくり技術マニュアル-水質浄化技術-，(社)水産土木建設技術センター，2000.
- 5) 早川，安田：水産環境の科学，成山堂書店，2002.
- 6) 沼野，山田，瀬戸口，中泉，長野：有明海等における軟弱なしゅんせつ土の再利用技術の開発，平成15年度日本水産工学会学術講演会講演論文集，pp.5-8，2003
- 7) 山本潤，武内智行，中山哲巖，山本正昭：漁港の水質環境保全・改善対策について，第39回全国漁港建設技術研究発表会，1998
- 8) 山本潤，中山哲巖，武内智行，田畑真一，池田正信，山本正昭：志賀島漁港外港の導水工による環境改善効果に関する現地調査，海岸工学論文集，pp.1096-1100，1994
- 9) 山本正昭：潜堤付き海水導入工の計画と設計，水工研技報，水産土木第16号，pp.1-12，1994
- 10) 中泉昌光，川合信也，三浦浩，佐々木政博，野呂隆行：自然調和型漁港における水産動植物の生息環境の創造に関する長期モニタリングとその評価，海洋開発論文集，第20巻，pp587-592，2004
- 11) 全国漁港漁場協会：漁港・漁場の施設の設計の手引(2003年版) pp.821-894
- 12) 平成14年度 漁港新技術開発研究会 衛生管理研究部会 活動報告，平成15年7月
- 13) 中山：メンテナンスフリー型海水導入工の開発，水産工学研究所，研究成果報告
- 14) 山本，中山，武内，田畑，池田，山本：志賀島漁港外港の導水工による環境改善効果に関する現地調査，海岸工学論文集，pp.1096-1100，1994
- 15) 国金，願化，朝倉：海水交換を目的とした防波堤の設計，(財)漁港漁村建設技術研究所 調査報告書 No14(平成11年度調査)，pp59-64，平成13年12月