

大船渡湾水環境調査業務の支援

山田一裕

江成敬次郎

大船渡市生活福祉部市民生活環境課、日鉄環境エンジニアリング株式会社

Support of investigating water quality in Ofunato-wan bay

The mission of this work after the Great East Japan Earthquake and Tsunami is to support researching water qualities in Ofunato-wan Bay and its rivers. At first, it was cleared that all values for substance related to health items in this bay was at concentrations below the Environmental Quality Standards. Secondly, the COD concentration at the summer in 2011 was lower than its in 2010, by the destruct of breakwater of this bay. Furthermore, occurrence of poor oxygen water in the bay was not verified. And, the water qualities of the main rivers of bay basin were also good. On the other hand, the wastewater treatment plant at Ofunato city was destroyed by the great Tsunami. Consequently, in the effluent canal, the COD concentration and the number of coliform group were higher during this work. We were able to provide technical advices about future plans of water quality protection in this bay.

1. 目的

本プロジェクトの目的は、東日本大震災後の岩手県大船渡市が主催する大船渡湾水環境調査に同行し、その都度の意見・情報交換、および湾内流入河川の水質調査活動を通して、大船渡湾の今後の水環境管理に対する専門的な支援のための協力体制を作ることである。

2. 活動内容と成果

2. 1 支援に至る経緯

岩手県大船渡市大船渡湾は、環境基準の未達成が常態化しており、早急な水質改善が求められている。そのため、通常的环境調査に加えて、平成 21 年度から、大船渡湾の水環境問題の実態把握とその改善方法を検討するために、水環境調査（民間企業に業務委託）を実施することになった。平成 21 年の秋～冬、平成 22 年の春～秋と実施され、まずは 1 年間の調査データが集められた。さらに重要な水質変化を招く時期・地点に絞り込み、継続調査を予定していたところ、今回被災したところである。

本プロジェクト代表の山田は、この調査に関わる委託先選定から調査計画・報告書のとりまとめについて、専門評価委員として本業務を支援してきた。今回の被災にあたり、大船渡市担当者から、被災直後の調査重要課題の助言を求められ、5 月末に今年度の調査計画がまとまった。一方で、陸域からの汚水排出状況、湾口防波堤の倒壊、カキ等養殖筏の破碎など、通常ではとらえにくい環境条件が関わっている。

そこで、東日本大震災後に大船渡市が主催する大船渡湾水環境調査に同行し、その都度の意見・情報交換、および湾内流入河川の水質調査活動を通して、大船渡湾の今後の水環境管理に対する専門的な助言をしていくことにした。

2. 2 調査の実施と結果

調査は、6月から10月まで月に1回の頻度で5回実施された。山田らは、5回の調査のうち、6月、8月、10月の3回同行した（写真1、2）。6月は、今回の被災による湾内への有害化学物質の汚染状況を中心に調査した。つづく7月の調査では、ヘドロなどの湾内堆積状況を把握するために、とくに底質調査を中心に実施した。また、調査全体を通して、健康項目の環境基準指標を中心に、富栄養化状況（貧酸素水塊の発生、植物プランクトンの増殖）を検討するために大船渡湾の水質の挙動を調査した。一方、大船渡市の計画では対象になっていない陸域からの汚水排出状況については、大学独自に簡易調査を8月および10月に実施して、湾内水質環境への影響について、側面的な支援をめざした。湾内の調査地点を図1に示す。

本業務の調査結果については、農協、漁協、市民運動などの関係機関の長などで構成する「大船渡湾水環境保全計画推進協議会」（12月21日開催）で公開された。

6月は、今回の被災による湾内への有害化学物質による汚染状況を把握するため、有害物質24項目の水質分析をした。その結果、検出された有害物質は無く、健康や水産業への懸念はまずは払拭された。一方、5回実施された湾内の汚濁状況の観察では、6～7月にこそ透明度が3～4mと低かったが、その後は8mと高い状況であった。有機汚濁に寄与する植物プランクトンの発生（クロロフィル a）も低かったことから、環境基準の指標でもあるCOD（有機汚濁指標）は、被災前の平成22年度では9～10月の上層の値が環境基準値よりも高かったが、今回の調査では環境基準値の同程度以下であった。また、底層での汚濁進行の一因でもある湾内の水温躍層の形成が弱かったことで、貧酸素水塊の出現も弱く、慢性的な汚濁状況が改善されていると見られた。平成22年度（被災前）の湾内各地点の水温と溶存酸素（DO）の垂直分布では水面下15～20mから大きく低下していた。一方、平成23年度（被災後）では、20mあたりでなだらかに水温の低下が見られるものの、DOの低下は見られなかった。これらは、湾口防波堤の倒壊により外洋水と湾内の水交換が進んだことが原因と考えられた。これらの結果を踏まえて、今後、底質環境の把握、および湾口地形の変化を踏まえた海水交換と物質移動についての定量化の把握が求められる。

つぎに、湾内調査とは別に、本プロジェクトの独自調査として、湾内流入河川の水質調査を8月と10月に実施した。調査地点は盛川2ヶ所、須崎川、後ノ入川、排水路（浜街道沿い）2ヶ所の計6ヶ所について、機器を使った水質一般項目（pH、電気伝導率、濁度など）と簡易水質分析試薬などを使った汚濁指標項目（COD、窒素・リンなどの栄養塩類、大腸菌群数など）の測定をした（写真3）。河川調査地点を図2に示す。少ない調査回数ではあったが、結果として、河川の汚れは確認できなかった（表1）。一方、津波による大きな被害を受けた下水処理施設から簡易処理水が放流されている新田都市下水路（中港橋）では、防潮ゲートがほとんど閉じたまま壊れてしまったことで水路内に簡易処理水が滞留し、強い下水臭が漂うとともに、水質は数百mg/lと高いCOD値と周辺河川よりも10～100倍の大腸菌群数が確認された（写真4）。下水処理施設では、流入下水に対して沈殿処理を施し、その上澄水は消毒してから放流（12月時点で2200m³/日程度）されていたが、平成24年年度早期には本格的な生物処理が施される予定であり、湾内への汚濁負荷の軽減がさらに進むものと期待される。

平成23年度の調査結果のまとめと今後の計画に関する意見交換会が、岩手県庁関係部署を交え、大船渡市主催で平成24年2月に開催された。

3. 今後の展望

東日本大震災の津波で倒壊した大船渡市の大船渡港湾口防波堤復旧に関する水質保全対策検討会が平成 24 年 3 月 16 日に、同市内で開かれた。水質が良好で健全な大船渡湾の再生を願う漁協関係者の要望とともに、防波堤が倒壊したことによる水質環境の改善状況（湾内外の水の交換量が約 3 倍になったと推定）が本調査で明らかになったこともあり、本調査結果から期待できる防波堤のあり方が説得力ある形で設計に活かされることになった。水質保全のために開口部に通水口（水深 30m に直径 2m の管を 80m 並べる）を設置し、両端 20m の開放部には津波防御のため「潜堤」を設ける案でまとまった。

すなわち、防波堤は津波からの命を守る存在ではあるものの、日々の暮らしや糧にとって水質を悪化させる存在でもあることから、水環境を保全しつつ、防災にも役立つ、適正な構造が必要であった。同会議でまとまった、「開口部に通水口を造る」防波堤の設計案は全国初のケースと考えられる。本調査が矛盾しがちな課題を克服するために貴重な情報を提供できたことは明らかである。

本プロジェクトは大船渡湾水環境調査業務の支援活動であるとともに、一連の作業を通して協力体制が築けた。底質環境や生物への影響についての調査についてはまだ十分ではないことから、調査業務の立案・計画に従い水環境管理への専門的な助言や情報提供などの支援は今後とも継続する予定である。

図・表・写真のタイトル一覧

図 1 大船渡湾内の調査地点

図 2 大船渡湾流入河川調査地点

表 1 大船渡湾流入河川の水質調査結果

写真 1 湾内調査の出発のようす

写真 2 湾内水質調査のようす（透明度の測定）

写真 3 流入河川調査地点のようす（盛川 2ヶ所、須崎川、後ノ入川）

写真 4 新田都市下水路（下水処理場放流先水路の上流側と下流側）

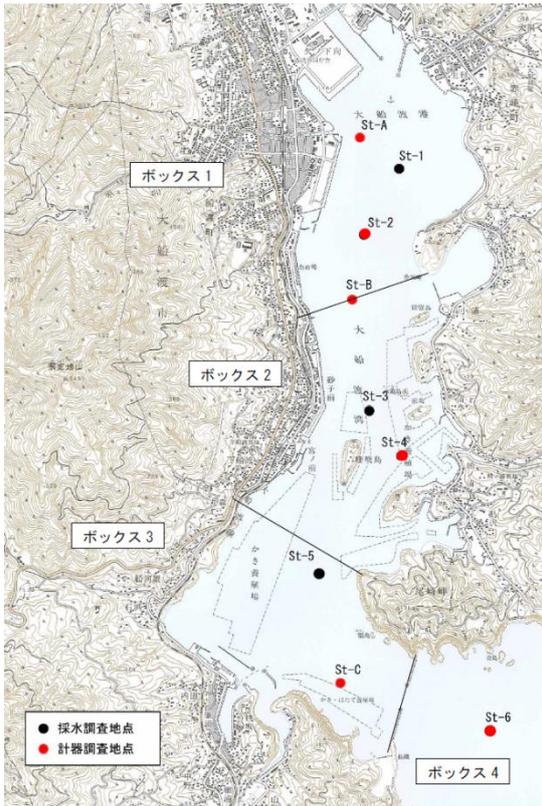


図 1



図 2

表 1

測定項目	8月21,23日		10月17日	
	上流	下流	上流	下流
水温(°C)	15.2	22.2	15.4	16.8
濁度(度)	0	測定不能	1.1	0
COD(mg/l)	15	230	10	8
大腸菌群数(コロニー/ml)	92	1560	42	2980

注)COD および大腸菌群数の測定は簡易水質検査紙を使用



写真1



写真2



盛川（上流）



盛川（下流）



後ノ入川



須崎川

写真3



写真4