

大野川河口域における赤潮発生現象の解明と河道対策の効果分析

(株) 日水コン 正会員 ○日高 渉
 (株) 日水コン 正会員 岡田 祐也
 (株) 日水コン 非会員 横寺 宏

1. はじめに

大野川は大分県南西部を流下し、大分市を貫流して別府湾に注ぐ一級河川である(図-1 参照). 大野川の下流では、河床低下が進行しており、横断方向には侵食と堆積の「二極化」が進んでいる. これと連動して、大野川河口域ではCOD 濃度が上昇し、平成8年2月に川添橋周辺で水面が褐色になる赤潮が確認されたことを始めに、近年は毎年3月～5月を中心に赤潮が発生している(図-2 参照). 赤潮は大野川に近接する大分川、乙津川では確認されておらず、大野川河口域特有の現象となっており、大野川での赤潮発生要因の解明とその抑制対策が喫緊の課題となっている.

本論では、大野川河口域における赤潮消長のメカニズムを把握するための現地調査結果の内容、並びに水質シミュレーションによる要因分析、また河床低下が赤潮の消長に及ぼす影響について報告するものである.

2. 大野川河口域の赤潮発生メカニズム

(1) 赤潮の原因種及び発生源の特定

令和2年3月下旬～5月に図-1に示す調査地点で塩分の連続観測、鉛直方向での機器測定・採水分析を実施した. その結果、赤潮の原因は植物プランクトンのクリプト藻綱クリプトモナスであった. 細胞数は常に川添橋>鶴崎橋>大在大橋の関係であり、川添橋より上流側が赤潮原因種の発生源と推察された.

(2) 赤潮発生メカニズムの解明及び対策工法の抽出

塩分の連続観測から、小潮時に塩水くさびが大津留付近(河口から9km程度)まで遡上する特性が明らかになった(図-3 参照). また、クロロフィルa濃度は塩水くさびの境界層で高濃度となり、上げ潮時に塩分躍層が表層へと押し上げられることで赤潮が水表面で視認される状況となることが分かった.

赤潮発生源である川添橋より上流の大津留付近では過年度来、河床低下が進行している. 河道安定化対策(埋戻し工)を推進することで赤潮発生源の滞留環境が改善し、赤潮の抑制にも有効な対策になりうるものと考えた.



図-1 大野川河口域の概要

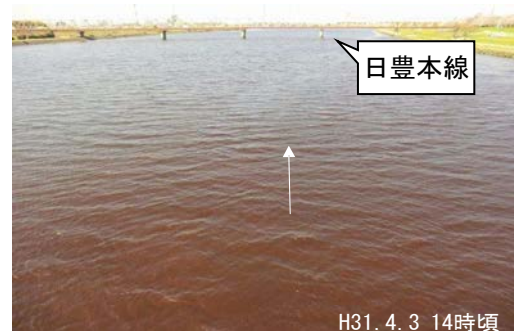


図-2 大野川河口の赤潮(鶴崎橋下流)

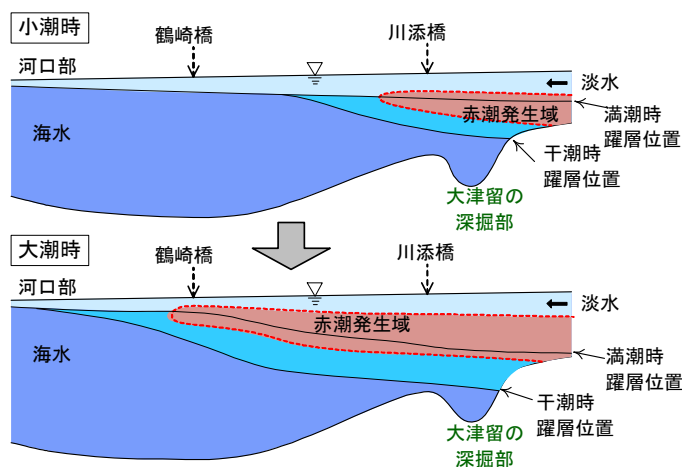


図-3 大野川河口域の潮汐と赤潮発生領域の関係

キーワード 河口域、赤潮、塩水くさび、クリプトモナス、河床低下、滞留環境

連絡先 〒812-0038 福岡県福岡市博多区祇園町7丁目20番地 (株) 日水コン 九州支所 TEL 092-282-1357

3. 河道安定化対策の影響分析（シミュレーションによる効果検証）

(1) 水質予測モデルの構築・再現計算の実施

本論では、一般曲線座標系の平面二次元多層流動モデルにより、赤潮原因藻類（クロロフィル a）を表現した。なお、大野川河口域での現地調査から、クロロフィル a が $50\mu\text{g/L}$ 以上になると褐色を呈し、赤潮状態となることが現地データより明らかとなっている。

計算対象範囲は、大野川の河口-1/540 から 9/400 とし、縦断方向を約 100m、横断方向を約 2~32m、鉛直方向を 0.3m に分割した地形モデルを構築した。令和 2 年での現況同定により、塩水遡上を受ける川添橋地点の塩分濃度が良好に再現されている（図-4 参照）。また、赤潮が河口部末端で増殖していない点、淡水-海水界面付近で増殖している点を良好に再現している（図-5 参照）。

(2) 河道安定化対策の影響分析

構築した水質予測モデルにより、河道安定化対策（図-6 参照）による環境面（赤潮）への効果検証を実施した。その結果を図-7 に示す。河道安定化対策により、大津留地区の深掘れ部が解消し、塩水遡上距離が短縮することにより、赤潮の発生・増殖領域であった川添橋～大津留地区での滞留環境が解消していることが分かる。これにより、赤潮増殖が抑制され、大野川河口域全体での赤潮発生量が低減される効果が示された。

4. おわりに

大野川河口域での塩分の連続観測並びに採水・機器測定による水質調査により、赤潮発生メカニズムを解明するとともに、現在計画・実施されている河道安定化対策が、治水面・環境面の双方で効果的な対策であることが分かった。本論が今後、河口域で赤潮発生が問題となっている水系での解決の一助となれば幸いである。

<謝辞> 本検討を実施するにあたり、西日本工業大学工学部の高見教授、並びに、国土交通省九州地方整備局大分河川国道事務所（調査第 1 課）の皆様にご多大なるご協力を賜りました。ここに記して感謝の意を表します。

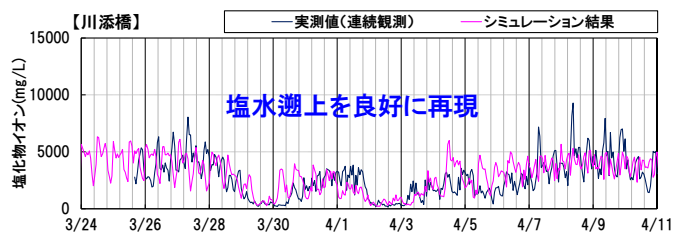


図-4 川添橋地点の表層塩分濃度の再現結果（R2 年）

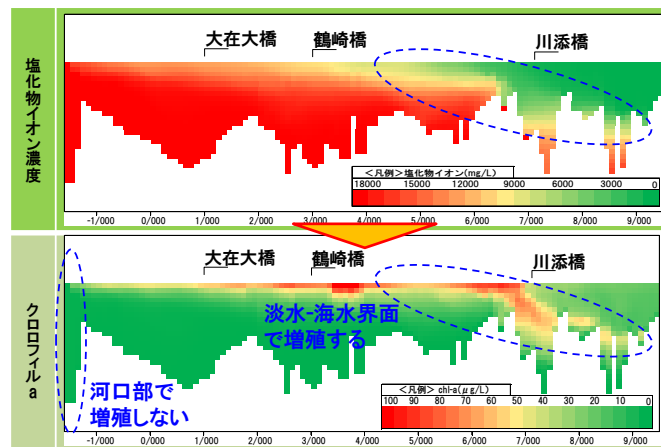


図-5 赤潮発生現象の再現結果（R2 年 3 月）

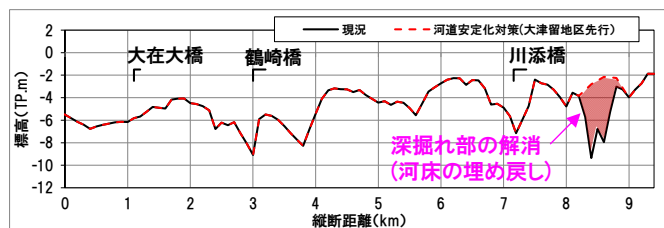


図-6 河道安定化対策による最深河床高の変化

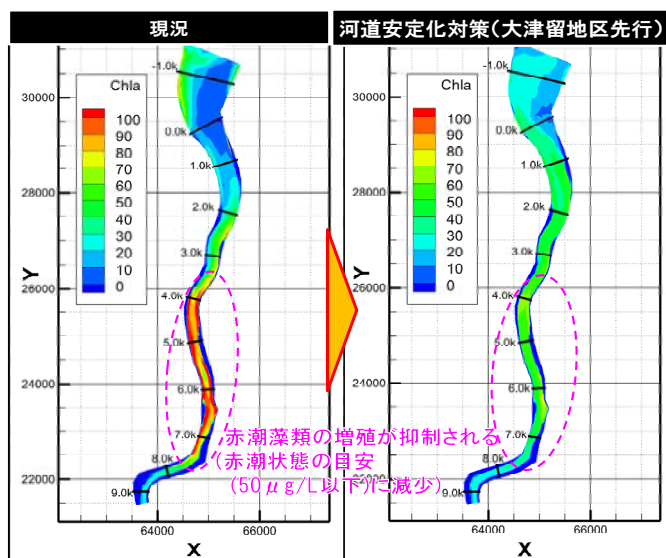
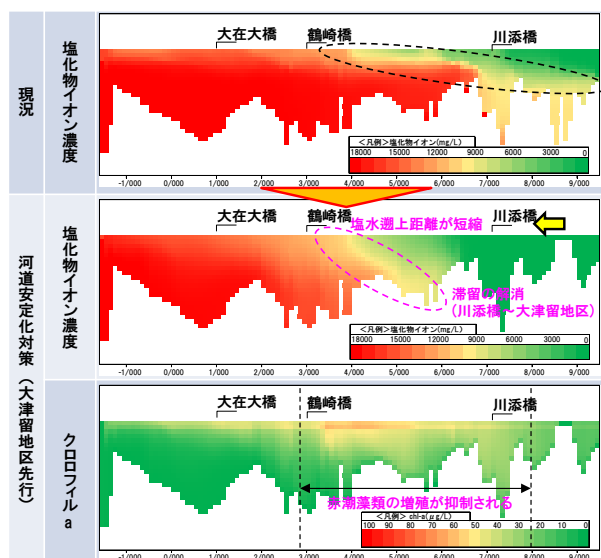


図-7 河道安定化対策による汽水域水質分布の変化（左：縦断分布，右：平面分布）