

河口堰開扉による三番瀬への汚濁拡散影響

千葉工業大学大学院生命環境科学専攻 正会員 ○田賀 利輝
 千葉工業大学都市環境工学科 フェロー 矢内 栄二

1. はじめに

東京湾奥部に残された貴重な干潟である三番瀬ではアサリやノリの養殖が行われており、また干潟に接続する江戸川放水路は湾内有数のハゼ釣り場として賑わっている(図-1)。しかし、洪水時には江戸川放水路の河口堰が開扉されることにより干潟に多量の土砂が流入し、干潟内の漁場環境が悪化することが問題となっている。そのため、干潟周辺の汚濁拡散予測を行うことが求められている¹⁾が、河口部の行徳河口堰から旧江戸川にかけての地形データが十分に整備されていないため、汚濁拡散予測ではすべて江戸川放水路から流出されるものとして計算されていた。

本研究では、三番瀬周辺の干潟環境を検討する境界条件として、旧江戸川からの流出を含む江戸川水系からの土砂流出について検討した。

2. 計算モデル

洪水、河床変動計算には iRIC v2.3²⁾ の Mflow-02 v231 を使用した。座標系は直交座標系(デカルト座標系)で非構造格子を用いた有限要素法により解析した。

3. 使用データ

地形データは、野田～江戸川放水路では定期縦横断測量データおよび江戸川河川座標データ(国土交通省江戸川河川事務所)の CSV データを使用し、行徳河口堰～旧江戸川については、旧江戸川河川断面 CAD データと平面座標データ(千葉県葛南土木事務所)の2つの図面から河川定期縦横断データ作成ガイドライン³⁾に基づき CSV データを作成した。河床材料データは、国土交通省の実測値⁴⁾を使用した。

4. 計算条件

(1) 洪水計算条件

計算領域は、図-2 に示すような江戸川下流部 1.0km～32.0km および旧江戸川 0.1km～9.0km とした。分流点が行徳河口堰である。計算条件を表-1 に示す。江戸川の流量と水位は平成 27 年 9 月関東東北豪雨時の水文水質データベース⁵⁾の流量-水位データ(野田観測所)より、図-3 のように設定した。下流端水位は潮汐条件とし、海上保安庁⁶⁾のデータより平均潮位は船橋の 1.2m、潮汐振幅は 1m とした。河床勾配は国土交通省の実測値⁴⁾より江戸川下流部から旧江戸川で 1/11304、江戸川放水路で 1/12000 の条件を与えた。行徳河口堰は全時間帯で開放している条件で計算を行った。

(2) 河床変動計算条件

河床変動計算条件を表-2 に示す。掃流砂量式には芦田・道上式⁷⁾、浮遊砂巻き上げ速度には板倉・岸式、浮遊砂の基準点濃度には Rouse 式を使用した。洗掘限界は設定せず、河床変動計算は洪水計算の流況が安定する 6 時間後から計算を開始した。

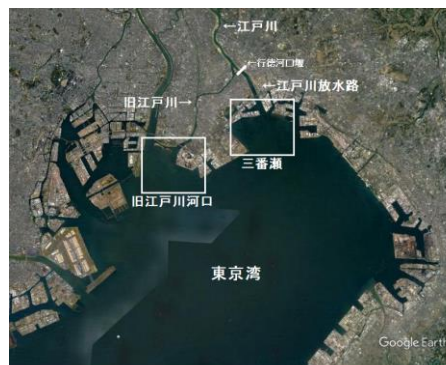


図-1 江戸川水系と三番瀬



図-2 計算領域

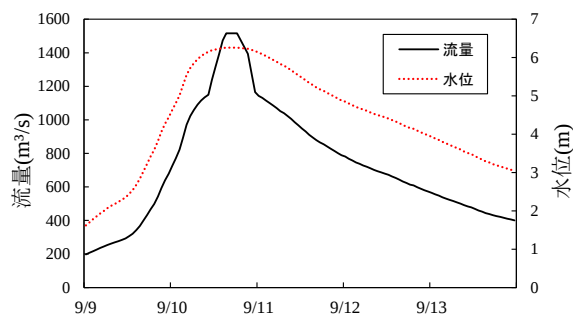


図-3 流量-水位データ(野田)

表-1 計算条件

計算対象期間	2015 9/9 24:00～9/14 24:00
計算終了時間 (sec)	428400
計算タイムステップ (sec)	0.2
出力時間間隔 (sec)	60
格子数	24946
乱流モデル	簡易型 k-ε モデル
周辺境界条件	無効

4. 結果と考察

(1) 流量変化過程

江戸川河口付近の洪水を計算した結果を図-4(a)~(c)に示す。野田観測所で9/10 17:00に観測されたピーク流量は、135分後の19:15に行徳河口堰へ到達した。江戸川放水路河口部では行徳河口堰到達14分後の19:29にピーク流量390 m³/sとなり、旧江戸川河口部では行徳河口堰到達35分後の19:50にピーク流量180m³/sが到達した。分流点からの長さが旧江戸川では江戸川放水路より約7km長いことから、旧江戸川河口部へのピーク流量の到達は江戸川放水路到達21分後となっている。

(2) 河口部の流砂量

二つの河口部における最大流砂量を表-3に示す。ここに、流砂量は境界線における単位面積あたりの積分値であり、掃流砂量と浮遊砂量の和を全流砂量とした。両河川ともに浮遊砂量が掃流砂量に比べて圧倒的に大きく、汚濁拡散計算における境界値としては浮遊砂を対象とすることを示している。旧江戸川と江戸川放水路の流砂量を比較すると約1/100程度であるものの無視できない流砂量であることがわかる。(1)で計算した流量比2.1と併せて考えると、東京湾奥部における洪水発生時の汚濁計算においては、河口堰開扉による旧江戸川も含めた流量および汚濁拡散境界値を使用すべきであると考えられる。

6. まとめ

旧江戸川を含む江戸川水系の土砂流入について検討した結果、江戸川放水路河口部からの土砂流出だけでなく旧江戸川河口部からの土砂流出も確認され、河口堰開扉による旧江戸川も含めた流量および汚濁拡散境界値を使用すべきであることがわかった。

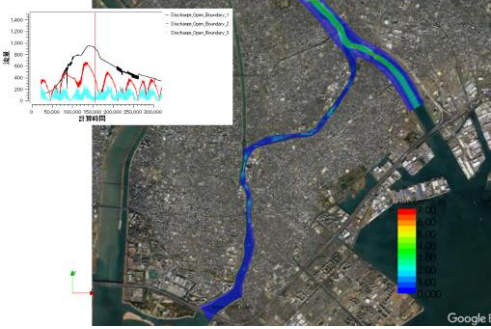
謝辞：本研究を進めるに際し、国土交通省江戸川河川事務所、千葉県葛南土木事務所には資料提供の便宜を図っていただいた。記して謝意を表する

参考文献

1) 宮武晃司：洪水流と三番瀬の環境との関わりに関する調査について、日本水産学会誌第70巻4号，pp621-626，2004。
2) iRICホームページ：http://i-ric.org/ja。
3) 国土交通省：河川定期縦横断データ作成ガイドライン，www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/kasen/gis/pdf_docs/juoudan/guideline0805.pdf。
4) 国土交通省関東地方整備局江戸川河川工事事務所：江戸川河川維持管理計画，http://www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000670277.pdf。
5) 国土交通省：水文水質データベース，http://www1.river.go.jp/。
6) 海上保安庁：http://www.kaiho.mlit.go.jp/。
7) 河村三郎：土砂水理学1，森北出版株式会社，pp247-250，1982。
8) 田賀利輝・矢内栄二：iRICを用いた旧江戸川河口付近における洪水被害の検討，第45回土木学会関東支部技術研究発表会要旨集，II-61。

表-2 河床変動計算条件

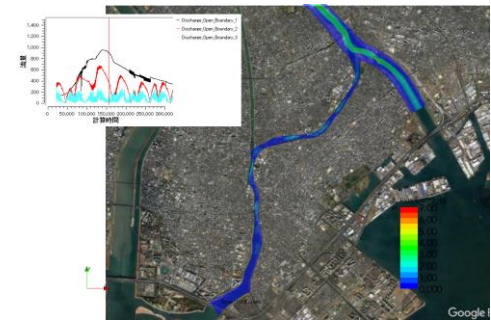
計算開始時間 (sec)	21600
河床変動加速係数	1
2次元強度	7
土粒子の水中比重比	1.65
土粒子の空隙率 (%)	30
河床材料の種類	単一粒径
粒径(mm)	0.22



(a) 行徳河口堰到達時 (19:15)



(b) 江戸川放水路到達時 (19:29)



(c) 旧江戸川到達時 (19:50)

図-4 流量変化過程

表-3 河口部の流砂量

地点名	江戸川放水路	旧江戸川
掃流砂量(mm ² /s)	0.053	0.002
浮遊砂量(mm ² /s)	15421.1	138.6
全流砂量(mm ² /s)	15421.1	138.6