

3 次元数値実験による新淀川の流れと塩分濃度に関する研究

大阪工業大学大学院 学生員 ○廣田 健次

(社)近畿建設協会 正会員 柿木 理史

大阪工業大学工学部 正会員 綾 史郎

1. はじめに

新淀川は淀川本川から流れる淡水と大阪湾からの塩水が接する流れ場である。生物的には大阪湾の潮位変動や淀川本川からの流量により塩分濃度が変化する汽水域特有の生物が生息する場であるが、淀川大堰によって放流流量と放流位置が制御される特殊な河口域である。本研究は新淀川の流れと塩分濃度との関係を明らかにし、汽水域で起こっている現象を確認し、新淀川の汽水環境創造の一助とすることを目的とする。

2. 新淀川の歴史

明治 18 (1885) 年の明治の大洪水では大阪市内が水没する大水害が発生し、続く明治 22 年、29 年と水害が頻発した。これを契機に明治 29 年から 43 年にかけて淀川改良工事が行われ、中津川沿いに放水路として新淀川が開削された。同時に、新淀川と分岐する旧淀川（大川）への水量調節と上下流の舟運のために旧毛馬洗堰と旧毛馬閘門が設置された。大正 3 年には新淀川の河床洗掘を防ぎ、淀川の水位を高く保ち、旧毛馬洗堰から大川に放流する水量を増加させるため、長柄起伏堰が完成した。その後、長柄可動堰に改築されたが、昭和 58 年の基本高水の改訂に伴い、中央に 55m の制水ゲートを 4 門、両岸に 40m の調整ゲート 1 門と魚道を備えた淀川大堰が完成した。また、河道はかつてほぼ全川複断面であり、昭和 30 年頃にはたくさんの干潟が存在したが、地下水の汲み上げに伴う地盤沈下やその対策として行われた堤防補強と高水敷の整備、河道改修により、現在では上流半分のみが複断面河道であり、干潟は十三地区、中津地区、海老江地区のみ残存している。

3. 新淀川の生物の現状

新淀川大橋の下流には広いヨシ原があり、十三付近においては淀川の右岸の新淀川大橋と十三大橋の間に大きなヨシ原と満潮時に水没し、干潮時に現れる干潟がある。この十三や中津付近のヨシの群落は冬期にカモ類が多く見られ、129 種類もの野鳥が集まり、淀川有数の水鳥の生息地となっている。

魚類について見ると、ウナギやアユなどの回遊魚、ボラ、スズキなどの海水魚、時にはコイやフナなどの淡水魚も見られる豊富な生物環境である。しかし、新淀川は維持流量を持たない放水路であり、大川に流される維持流量の残りが淀川大堰より放流されているため、淀川が渇水期となる夏季や冬季には、淀川大堰から新淀川への放流量が魚道を流れる $5\text{m}^3/\text{s}$ のみになる時があり、溶存酸素濃度の低下と貧酸素塊が発生すると考えられている。

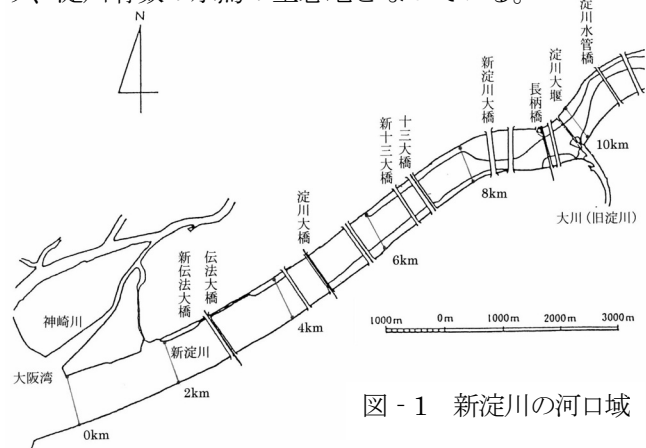


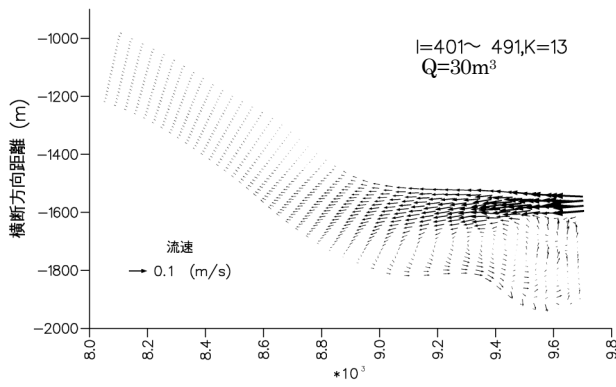
図-1 新淀川の河口域

4. 数値実験の概要と結果

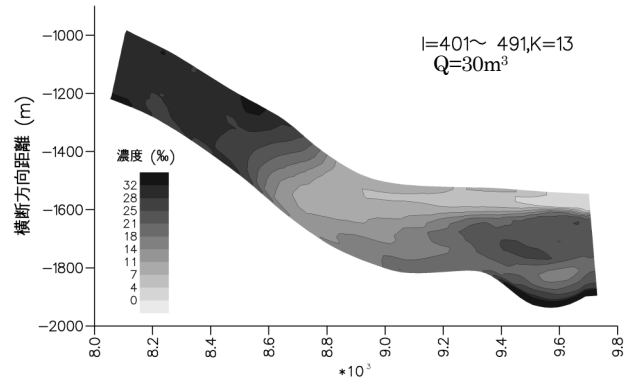
数値実験は、水平方向に一般曲線座標系を、鉛直方向に σ 座標系を用いた 3 次元数値解析モデルを用い、平水時の新淀川全体（距離標杭 0.0km～9.8km）を対象区間とした。流量 $30\text{m}^3/\text{s}$ を淀川大堰右岸調整ゲートより放流し、放流開始 12 時間後の流速と塩分濃度の分布を解析した。

キーワード 新淀川，河口域，数値実験，生物，塩分濃度

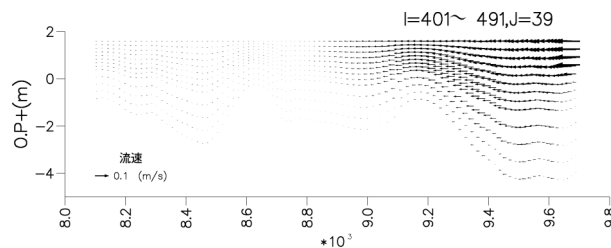
連絡先 〒535-8585 大阪市旭区大宮5丁目16番1号 大阪工業大学 工学部 都市デザイン工学科 TEL06-6954-4184



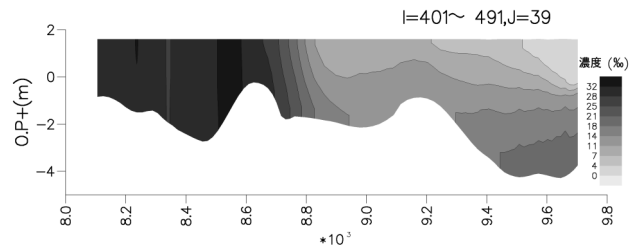
流速ベクトル分布図 (8.0km~ 9.8km) 12時間後
図 - 2 流速ベクトル平面分布図



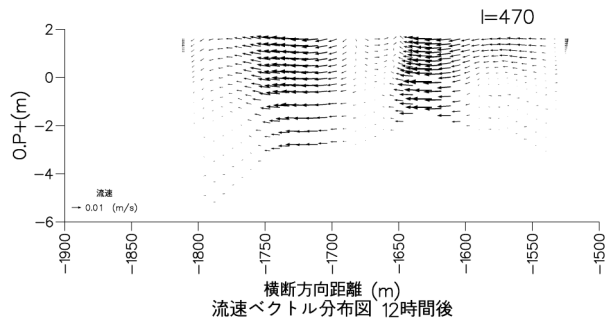
塩分濃度分布図 (8.0km~ 9.8km) 12時間後
図 - 3 塩分濃度平面分布図



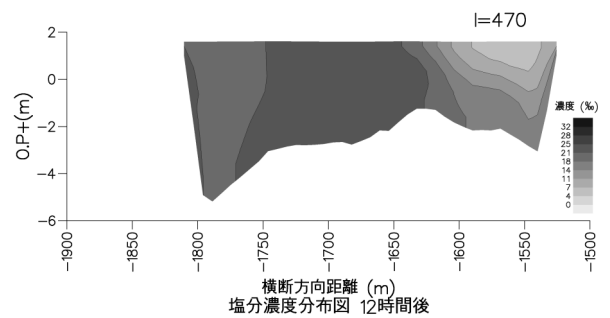
流速ベクトル分布図 (8.0km~ 9.8km) 12時間後
図 - 4 流速ベクトル縦断分布図



塩分濃度分布図 (8.0km~ 9.8km) 12時間後
図 - 5 塩分濃度縦断分布図



流速ベクトル分布図 12時間後
図 - 6 流速ベクトル横断分布図



塩分濃度分布図 12時間後
図 - 7 塩分濃度横断分布図

6. 数値実験の考察

計算時間の関係上 8.0km より下流は流れが到達せず、8.0km~9.8km の領域の実験開始 12 時間後について考察する。図 - 2、図 - 3 は、流速ベクトルと塩分濃度の平面分布図である。堰下流の中央部から左岸に反時計回りの循環流が確認でき、淡水は循環流の影響を受け、左岸側に大きく回りこむように分布し、左岸沿いに拡散していく。図 - 4、図 - 5 は、右岸側ゲートの中心軸上を通る一般曲線座標に沿った流速ベクトルと塩分濃度の縦断分布図である。緩やかな勾配の低濃度の噴流が、時間の経過とともに表層を下流に向かって拡散していく。図 - 6、図 - 7 は、堰から 300m 下流付近の流速ベクトルと塩分濃度の横断分布図である。水平面に現れている循環流を下流に向かう流れと上流に向かう流れとして見る事ができる。左岸側には循環流により生じた流れの影響を受け低い濃度分布が現れている。

7. おわりに

本研究では一般曲線座標系を用いた 3 次元数値解析を行い、大堰直下付近の循環流の確認と高濃度塊の拡散状態を見たが、計算時間が短く河口まで淡水が到達していない。今後、計算時間の改善や河口の潮位変動の影響も考慮した数値解析を完成し、新淀川で生じている流れを把握し、貧酸素塊の問題や流れが与える干潟や魚類への影響を考察していきたいと思う。

参考文献 白井・中辻：東京湾における 3 次元数値モデルへの σ 座標系の導入，土木学会第 51 回年次学術講演会概要集，第 II 部門，pp.342-343，1996