

第Ⅱ部門 淀川河口部の流況特性に関する水理模型実験

京都大学防災研究所 正員 今本博健
京都大学大学院 学生員 馬場康之
京都大学工学部 学生員 栗木秀治

京都大学防災研究所 正員 石垣泰輔
京都大学大学院 学生員 〇秋山真吾

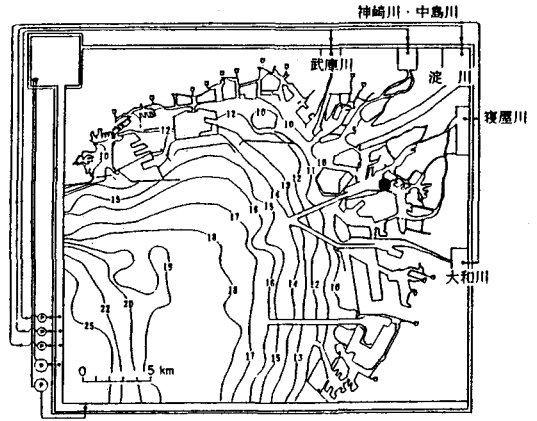
1. はじめに

本研究では、大阪湾奥部を対象とした水理模型を用い、種々の可視化実験によって淀川河口部の流況特性について検討した。

2. 実験及び解析方法

実験に用いた大阪湾奥部模型は、図-1に示されるように神戸市和田岬以東・泉大津市汐見地区以北の海域を対象としたもので、現行の港湾計画が概成する平成7年度における地形を対象にしたものである。模型の縮尺および模型と現地の諸量の対応を表-1に示す。実験で対象とした河川、および流量（年平均流量： m^3/s ）は、淀川(130)、大和川(25)、武庫川(15)、中島川・神崎川(30)、安治川・尻無川・木津川(80)である。河川水は、図-1のように海域の南端及び西端に設けられたピットから海域の水をポンプで吸い上げ、各河川から流入させている。なお、今回の実験では河川水と海水の密度差は考慮していない。また、潮汐は2台のポンプで模型の海域に給水、あるいは排水する方法を用いて起こしている。給水量、および排水量はインバータを介して供給電源の周波数をパーソナル・コンピュータで制御することによってポンプの回転数を変化させる方法で調節し、大阪港の検潮所位置における潮差が所定の値になるように調整した。なお、周期は M_2 潮の12時間25分とした。図-2は、今回の実験により得られた大阪検潮所での潮汐の計測結果を大潮、平均潮、小潮の3潮汐について示したものと、大潮での計測結果を潮汐調和定数表から得られた潮差を用いて推算した大阪検潮所での潮汐と比較したものである。図に示されるように、計測結果と推算結果は良好な一致を示しており、所定の潮汐条件が得られていることがわかる。一方、位相差については、模型内に位置する検潮所間の位相差は小さくほぼ同位相であり、計測結果でも同位相の潮汐となった。なお、水位計測はサーボ式水位計を用いて計測した。

流況計測は、模型上に浮かべたトレーサをカメラ、



● 大阪検潮所

図-1 大阪湾奥部模型

表-1 諸量の対応

	関係式	縮尺	原型	模型
水平距離	x_r	1/ 1200	1000m	83.33cm
鉛直距離	y_r	1/ 200	1 m	5mm
時間	$t_r = x_r y_r^{-1/2}$	1/ 84.85	12h 25m	526s
流速	$v_r = y_r^{1/2}$	1/ 14.14	1knot (1.852km/h)	7.1cm/s
粗度	$n_r = x_r^{-1/6} y_r^{2/3}$	1/ 0.99	0.023	0.023
流量	$Q_r = x_r y_r^{3/2}$	1/ 3.4*10 ⁶	1000m ³ /s	294cc/s

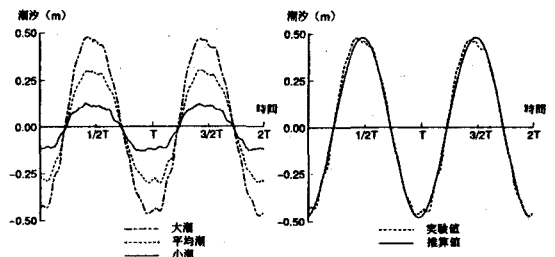


図-2 大阪検潮所における潮汐調整結果

およびビデオによって上方から撮影する可視化法を用い、流速を得られた写真からトレーサの移動距離をデジタイザーで読みとって算定し、ビデオ画像によって流向を判断して流線図を描いた。

3. 実験結果

図-3は、淀川河口部 0kmと-4kmにおける水位の計測結果を示したものである。実験は、淀川 0km地点での上潮開始を基準としており、この図では時間0のところがそれに対応している。図より年平均流量時の流速の小さい場所では、水位は潮汐の影響を受けて変化していることがわかる。図-4は、デジタイザーによって写真から読みとった淀川河口部の流速ベクトルを、大潮時について示したものである。また、図-5は、図-4の流速ベクトル図、およびビデオの画像を基に、各潮時ごとの大潮での流況パターンを描いたものである。これらを見ると、満潮時には西宮防波堤とフェニックスとの間に規模が大きく、流速の比較的速い反時計回りの渦が見られる。流速は、河口に近づくにつれて小さくなり、河口部では停滞域が見られる。下潮時は、河道内の下流に向かう流れがいちばん大きく、そのため満潮時に見られた渦が消滅している。また、湾内に出た流れは、扇状になって広がっていくことがわかる。干潮時には、河道内の流速が小さくなるとともに西宮防波堤南側や舞洲、夢洲間など局所的に渦の発生が見られる。湾内に出た流れは、下潮時に比べて若干南寄りになっている。上潮時になると、流れが河道内をかなり上流まで遡上する。河口部での流速は小さいが、上流へ行くにしたがい大きくなっている。前述の水位計測の結果と併せて考えると、河口部、および河道内の流況は潮汐の影響を受けており、感潮河川の特徴が見られる。

4. おわりに

- 本研究により得られた結果は以下のとおりである。
- 1) 本研究では、大阪湾奥部模型を用い2台のポンプによって潮汐を起こす方法で実験を行ったが、現地に非常に近い潮汐状態を再現することができた。
 - 2) 淀川河口部の水位、および流況は潮汐の影響を強く受けており、流況の変化に伴い局所的に渦が発生する。

今後は、河川水と海水の密度差の流況に与える影響の検討、および現地観測結果との比較などが必要である。また、本模型を用いて港湾内の流れについても検討していく予定である。

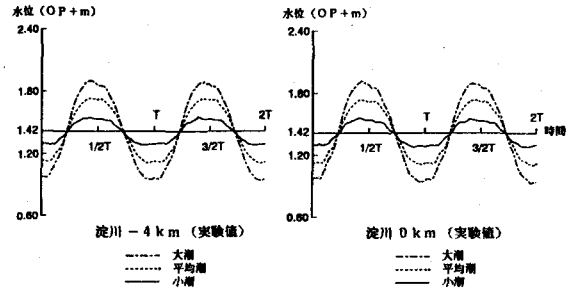


図-3 水位計測結果

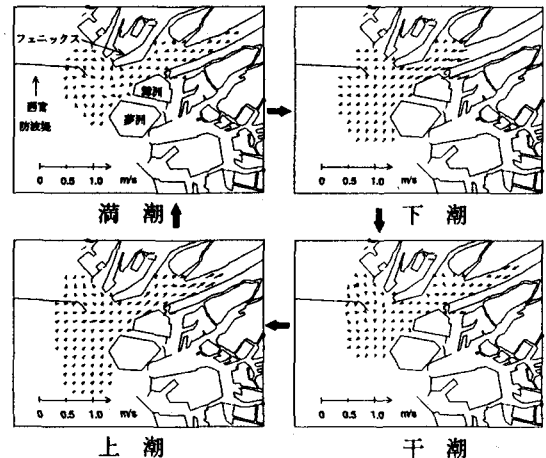


図-4 流速ベクトル (大潮)

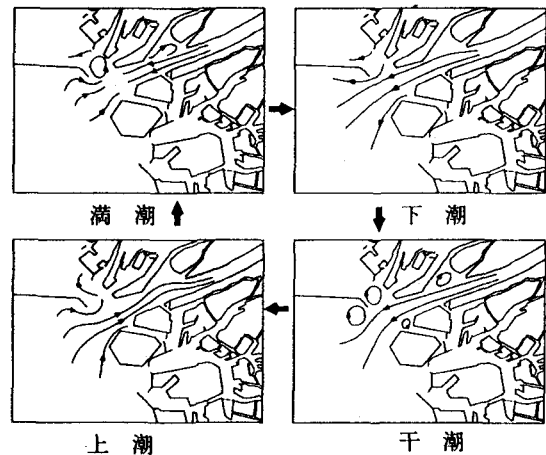


図-5 流況パターン (大潮)