

大阪大学大学院 学生員○金 種仁
 大阪大学大学院 学生員 石塚正秀
 大阪大学工学部 正 員 中辻啓二
 大阪大学工学部 正 員 村岡浩爾

1. はじめに

河川から大阪湾に流入する物質は洪水時には総量の70%に達するといわれている。洪水時の物質が湾内をどのように運ばれていくのか、堆積分布の推定とともに底泥の浮遊・沈降とも関連して興味深い問題である。Nakatsuji et al. (1994)はすでに洪水時の淀川河川水は成層化と地球自転の影響を受けて神戸沖を川のように流れることを指摘している。星加は(1994)はNakatsuji et al. の流動計算結果に基づいて大阪湾の土砂の堆積分布を説明している。大阪湾の水質を考えると、底質からの栄養塩の溶出の算定等、が非常に重要となる。

本研究では大阪大学で開発したODEMを用いた詳細な三次元数値実験を実施して淀川の河川水の三次元拡がりの時間変化を求めたので報告する。

2. 数値実験の内容

数値実験はNakatsuji et al. (1994)に準じて64km四方の大阪湾を対象として行った。計算格子間隔は水平方向に1km x 1km、鉛直方向には水深 20mまで2m間隔で、それより深い海域では 4, 6, 15, 15mの4層に分割した。本研究で対象にした淀川の洪水は1982年8月の10号台風のハイドログラフを用いた図-1のような水文曲線に基づいて河川の流量を与えた。洪水開始前である8月の平水流量は $571\text{m}^3/\text{s}$ 、最大流量は $6260\text{m}^3/\text{s}$ であり、洪水の持続時間は10潮汐である。

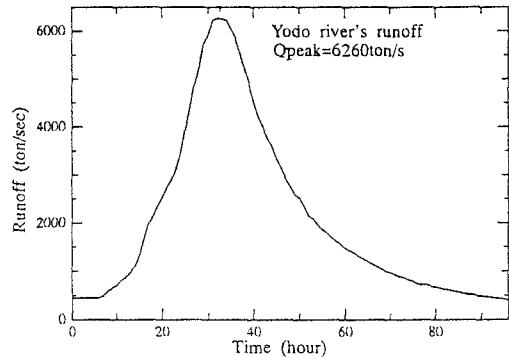


図-1 対象とした淀川洪水時のハイドログラフ

3. 計算結果と考察

図-2は洪水発生から20時間後（西流時）の第1、2、3層の流速分布および等密度線を表している。第1、2層(水深1m, 3m)における流況は淀川のプルームの影響と地球自転の影響を受けて流向は西方向を向いているのが分かる。一方、第3層以下の層の神戸沖の海域では第1層に連行された流量を普及するために湾

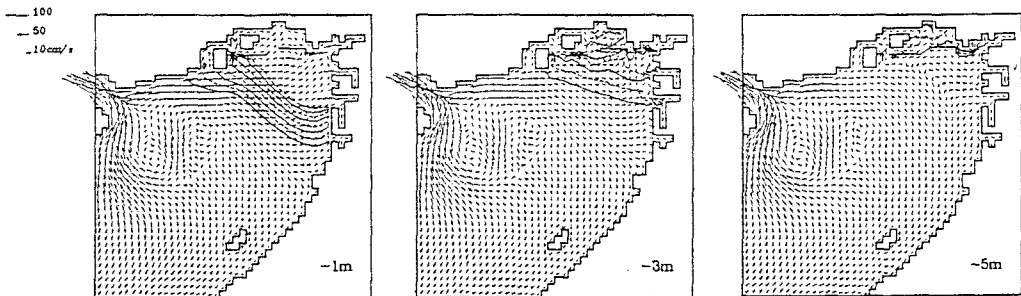


図-2 淀川洪水開始から20時間後の大阪湾の流況・密度分布

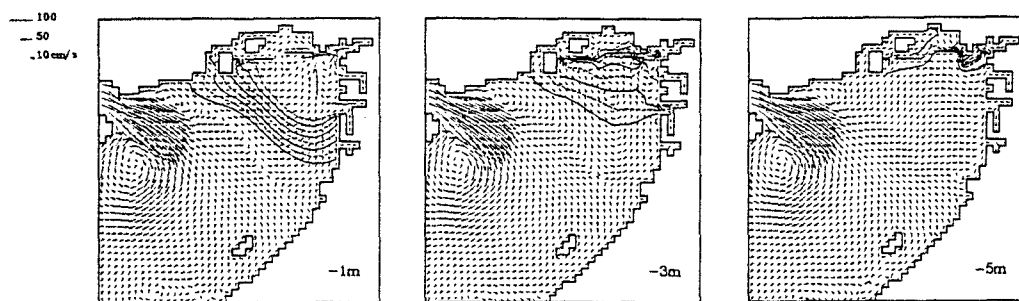


図-3 淀川洪水開始から28時間後の大阪湾の流況・密度分布

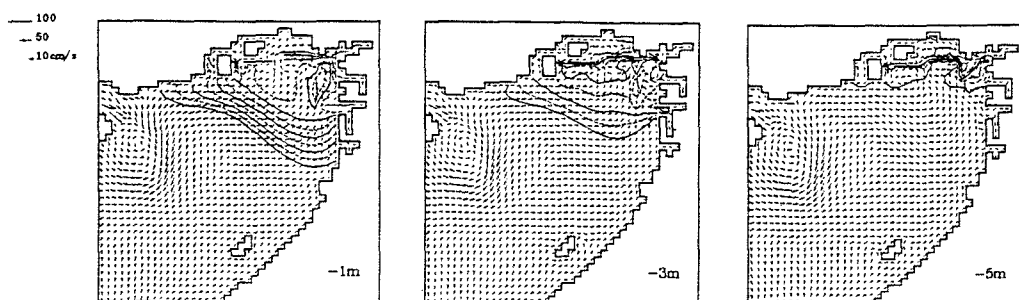


図-4 淀川洪水開始から35時間後の大阪湾の流況・密度分布

奥に向かう反流が形成されているのが見られる。等密度線の分布から見ると、第1層では河川プルームの影響が大きく現れている。また、第2層での等密度線は神戸の海岸線に平行になっている向いている。この図から淀川のプルームの鉛直方向の拡がりは5m以下であることが分かる。

図-3は洪水発生から約28時間後（東流時）の流況を示している。明石海峡から強い潮流の影響を受けて第1層での等密度線は時間が経過してもほとんど拡がらない。第2層では神戸沖に向かって南の方向に拡がっているのがよく分かる。

図-4は洪水発生から約35時間後の淀川の流量がピークに達した時であり、潮汐も満潮の時間である。したがって、この潮時の全海域の流速分布は遅くなっている。一方、第1層においては淀川からの洪水プルームにより河口付近の流速ベクトルの大きさは最大になっており、その流速の最大値の流向も神戸港に向いている。洪水開始後35時間は衛星写真から得た表面泥質分布と対応しているが、衛星写真では神戸沖から須磨沖、さらに淡路島に沿って南下する傾向が認められたが、本計算結果では大阪側沿岸に沿った拡がりも認められた。但し、第2層目は明らかに地衡流バランスにより神戸沖に拡がる傾向を示している。

4. まとめ

淀川の洪水が大阪湾をどのように拡がるかを調べるために三次元数値実験を行った。淀川洪水流による流動は密度差による成層化とコリオリ力の影響を受けて、表層(1-4m)では潮汐フロントを越えて明石海峡を向いている。平水時に淀川からの河川流は大阪港沖で西宮環流に巻き込まれた後に南方向を拡がる流況とは全く異なる流動構造を表しているのがこの実験により明らかになった。

5. 参考文献

- 1) Nakatsuji, K., K. Muraoka and A. Murota(1994): The Yodo River Plume Spreading in Osaka Bay, Japan, J. Hydrosience and Hydraulic Engineering, Vol. 12-1, pp.27 -43
- 2) Akira Hoshika, Terumi Tanimoto and Yasuhumi Mishima(1994): Sedimentation Process of Particulate Matter in the Osaka Bay, 海の研究, Vol. 3, No. 6, pp. 419-425