

大阪大学大学院 学生員○寺口貴康
（株）建設技術研究所 正会員 山根伸之
大阪大学工学部 正会員 中辻啓二

1. はじめに

戦前から現在に至るまで、大阪湾を取り巻く人口増加や産業の発展にはめざましいものがある。人口は約2倍、工業出荷額は約15倍にも増加した。特に50年代後半から60年代の高度成長期の増加が顕著である。このような社会、経済の急激な変化の影響を受けて大阪湾の水質は著しく悪化したといわれている。水質悪化に対する主要な原因の一つに沿岸域の発展にともなう流入汚濁負荷の増大がある。本研究では流入負荷量の算定計算を行い、水質との関連を考察した。さらに数値実験によって流入負荷の変動が湾内水質に及ぼす影響を調べた。

2. 流入負荷量の算定

湾内水質に対する、沿岸域の経済発展の影響を調べるために、沿岸域の社会環境データを用いて1920～1995年の過去75年間の流入負荷量の算定を行った。対象域は大阪府とし、算定方法は城(1986)を参考とした原単位法を用いた。図-1にCODとリンに関する算定した流入負荷量と、湾奥(図-2の地点D)での表層水質観測値(年平均値)を示す。流入負荷量についてはCOD、リンとも戦前の1935年にそれぞれ116.8 t/day、3.46 t/dayであったのが、50年代から60年代にかけて急激に増加し1970年には370.3 t/day、16.74 t/dayと最大値となる。その後はCODが漸減傾向を示すのに対し、リンは急激に減少している。これはリン規制の影響によるものと考えられる。1990年ではCOD306.2 t/day、リン11.15 t/dayで戦前の2.6倍、3.2倍であり、最大値の0.82倍、0.67倍である。湾奥表層水質との関連を見ると、COD濃度は近年は緩やかな減少傾向にあり、流入負荷の変動傾向に沿っている。しかし、戦前から近年にかけて流入負荷が2.6倍に増加するのに対して、水質の増加率は小さい。つまり、戦前では現況に比べて流入負荷の割に水質濃度が大きい。これより湾奥部では陸域起源よりも海域起源のCODの支配が強いと推察できる。また、リン流入負荷はリン酸態リン濃度とほぼ等しい変動傾向を示している。リン酸態リン濃度は陸域からの流入負荷に強く支配されているといえる。また、水質濃度は流入負荷に対して5年程度の変動の

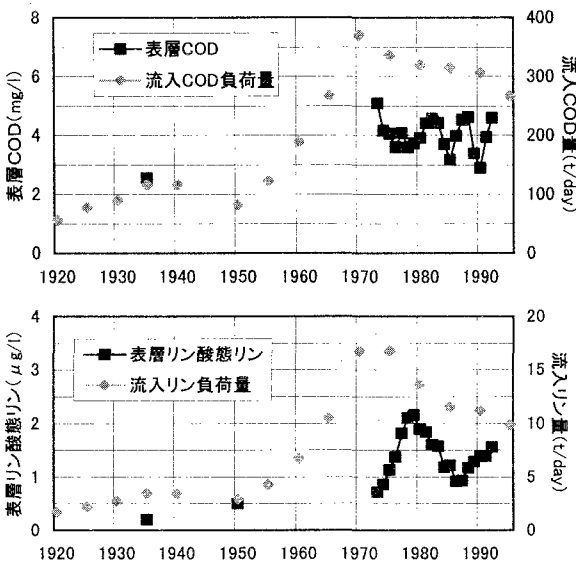


図-1 流入負荷と湾奥表層水質濃度

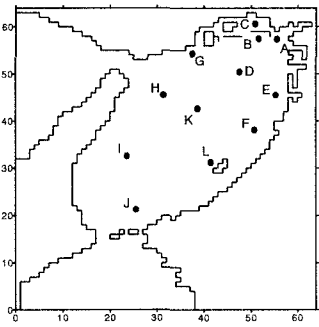


図-2 計算領域と代表地点

Takayasu TERAGUCHI, Nobuyuki YAMANE, Keiji NAKATSUJI

遅れがあるから、流入負荷の影響が水質に反映されるには5年程度かかることが考えられる。

3. 数値実験の概要

流入負荷の水質への影響をより詳細に検討するため、3次元バロクリニック流れモデル、生態系を考慮した水質モデルを用いて夏季対象の数値実験を行った。モデルの詳細は山根(1998)による。対象領域は大阪湾を中心とした64km四方の領域とし、水平格子間隔を1km、鉛直方向は19層に分割した。現況地形に対して、沿岸(河川)からの流入負荷境界条件を図-1に示す1935、70、90年度の算定水質に変化させ、感度分析的な解析を行った。

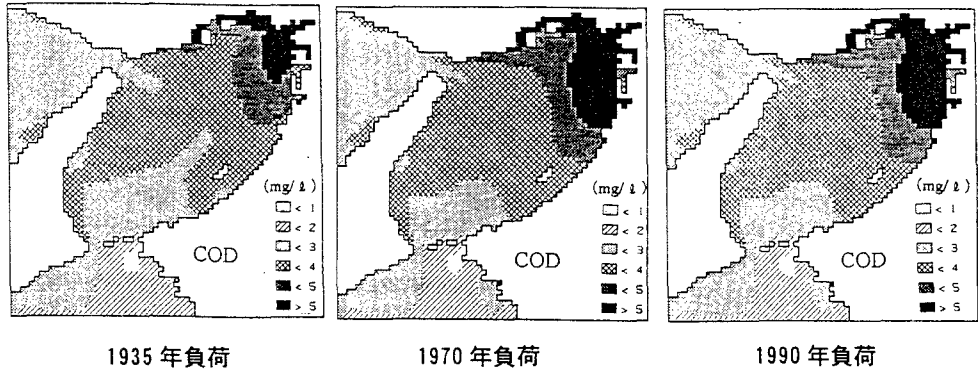


図-3 流入負荷量を変動させた際の表層 COD 水平分布

4. 数値実験結果

図-3 に数値実験で求めた各年次の表層 COD 水平分布を示す。35 年次負荷において高濃度域は大阪港、尼崎港の範囲にとどまっているが、70 年次と 90 年次においては高濃度域は西方と南方にやや広がっている。なお、下層では流入負荷の変化に対する水質濃度の変化はほとんどなかった。より詳細に各水域別の検討を行うため、図-2 に示す湾内代表点 12 地点における COD の表層計算結果を図-4 に示す。水質濃度は流入負荷に連動して変化している。しかし、35 年次から 70 年次にかけて流入負荷が3倍以上に増加したのに対して水質濃度の増加は1割程度であり、陸域負荷の影響は小さいといえる。また、流入負荷変動の影響が及ぶのは潮汐フロントより東部の海域に限られている。

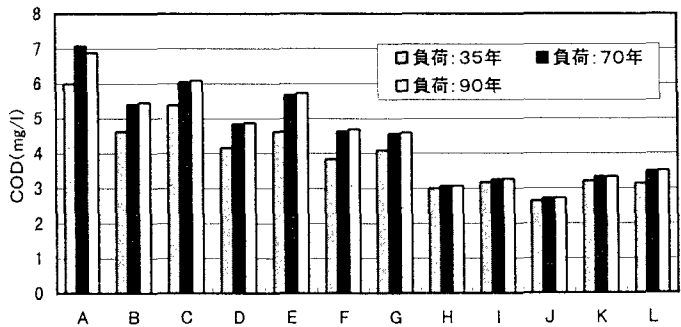


図-4 代表地点別の表層 COD 濃度

5. まとめ

大阪湾沿岸域からの流入負荷は高度成長期に急激に増加し、その後は減少傾向にある。水質指標の中でもリン酸態リンは流入負荷に強く支配されている。COD に関しては数値実験よりも流入負荷の影響は小さく、流入負荷が3倍以上になっても濃度は1割程度しか変化していないことが分かった。

参考文献

1. 城(1986)：大阪府水産試験場研究報告第7号

2. 大阪府(1973-)：水産試験場報告

3. 神戸海洋気象台：海洋時報第1巻3号、第8巻3号

4. 大阪府(1920-1995)：大阪府統計年鑑

5. 山根(1998)：大阪湾の流動構造と生態系を考慮した水質予測モデルに関する研究(博士論文)