

# MI4 数値モデルを用いた淀川流域から大阪湾への窒素流入負荷の推計

Numerical estimate of total nitrogen inflow from Yodo River Basin to Osaka Bay

指導教員 近藤明教授・共生環境評価領域

28H16030 清水智紀 (Tomoki SHIMIZU)

**Abstract:** In Osaka Bay, changes in nutrient cycles in the river basins have led to changes of ecosystem in the coastal water, which may seriously affect the fishing industry. This study analyzed hydrological transport of the total nitrogen in Yodo River Basin (Yodo, Neyagawa and Kanzaki River), which has the largest nitrogen load into the Osaka Bay among the surrounding basins. The average TN (total nitrogen) inflow load from the Yodo River Basin to Osaka Bay simulated by the water quality model (88 t/day) roughly agreed with the measurement-based estimation (80 t/day). However, the model failed to capture the contribution rate of each river, with over-estimating the contribution of Yodo River.

**Keywords:** Water quality model, Hydrological model, Total nitrogen, Yodo River basin, Osaka bay

## 1. はじめに

大阪湾圏域では、富栄養化が十分には改善されていない海域に加え、貧栄養化による水産業への悪影響が顕在化している海域があるなど、栄養塩循環の変化に伴う問題が生じている。この循環を管理・制御するための対策の1つに流域からの栄養塩負荷の管理・制御があり、河川から流入する栄養塩の動態把握が重要となる。

そこで、本研究では、河川からの閉鎖性水域への栄養塩流入負荷を解析するための水質モデルを構築した。本モデルを用いて、栄養塩を代表する総窒素 (TN) を対象に、淀川流域から大阪湾への流入負荷を解析した。また窒素の主な発生源として、土砂流出、下水、肥料を考え、発生源寄与を求めた。

## 2. 解析方法

### 2. 1 モデルの概要

水文モデルでは流域界・水路網データ、土地利用データ、気象データの3種類のデータから流量が計算される。続いて水質モデルでは、計算された流量に加えて総窒素の汚染源である面源負荷と下水処理場データを入力し、総窒素移動量が計算される。

### 2. 2 計算条件

図1に計算領域の淀川流域を示す。淀川流域全体を標準地域メッシュの第3次メッシュに区分し、計7557の計算格子を設定した。計算期間は2009年の1年間とした。窒素の発生源は、土砂流出、下水処理場、肥料施肥の3種類を考え、土砂流出は土地利用ごとの面源汚濁負荷

原単位から、下水処理場は放流水濃度と放流量から、施肥は施肥量と肥料からの流出率から算定した。下水処理場として、50地点からの放流水の負荷を考慮した。面源流出については、土地利用の中で、山林、水田、耕作地からの窒素負荷を考慮した。施肥については、耕作地からの肥料からの溶脱を考慮した。



図1 計算領域

### 3. 計算結果

実測が行われている平水時において、総窒素濃度の計算値は実測と概ね一致した。一方、増水時には、計算では降雨流出に伴って窒素流出負荷量が増加し、TN 濃度も増加したが、実測が行われていないため、再現性評価はできていない。図2に、観測所6地点におけるTN濃度の実測値と平水時の計算値の2009年平均値の比較を示す。実測値と平水時の計算値ではおおむね一致した。図3に、河口における流出量と流域区分割合を示す。日平均窒素流出量の割合では淀川、寝屋川、神崎川の順に多くなった。淀川流域から大阪湾への平均TN流入負荷量の計算結果は88t/日となり、実測を基に推計された80t/日と概ね一致した。淀川、寝屋川、神崎川からの総負荷量については概ね再現されたものの、河川別の寄与割合については、計算で淀川の寄与が過大評価、神崎川の寄与が過小評価となった。

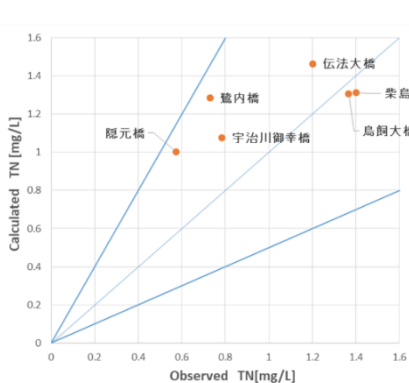


図2 年平均TN濃度の実測の散布図

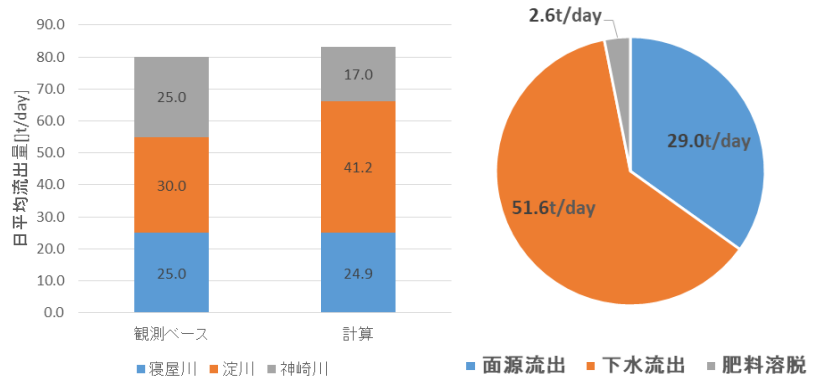


図3 河口の日平均窒素の流出量とその割合

### 4. 考察

総窒素濃度の析精度をあげるために、本研究では、面源汚濁負荷源単位を降水量に応じて按分しているため、水田からの面源負荷について、田植え等のイベントを考慮した面源汚濁負荷源単位に変更するのが有効であると考えられる。また下水場の排出に関して、年平均濃度と年平均流量を用いており時間変動を考慮していないため、より詳細なデータを用いることができれば、再現性が上がる可能性がある。

### 5. 結論

淀川下流域における河川中TN濃度の計算結果は、比較的濃度の低い平水時には実測と概ね一致した。一方、増水時には、計算で降雨流出に伴って窒素流出負荷量が増加し、TN濃度も増加したが、実測が行われていないため、再現性評価はできていない。

淀川流域から大阪湾への平均TN流入負荷量の計算結果は88t/日となり、実測を基に推計された80t/日と概ね一致した。淀川、寝屋川、神崎川からの総量は計算と実測で一致したものの、河川別の寄与割合については、計算で淀川の寄与が過大評価となった。

したがって、本研究で用いた水文・水質モデルは、栄養塩負荷管理の検討目的としては、今後さらなる改善が必要である。今後の課題として、出水時の濃度変化の妥当性の検証や淀川の寄与の過大評価の原因究明などが挙げられる。

### 参考文献

- 1) 石垣衛, 山中亮一: 大阪湾の埋立による栄養塩バランスの変遷と適正化に向けた方策の検証  
[https://www.it-hiroshima.ac.jp/institution/library/pdf/research46\\_001-005.pdf](https://www.it-hiroshima.ac.jp/institution/library/pdf/research46_001-005.pdf)
- 2) 村田智史: 水田からの汚濁負荷流出原単位に関する研究  
<http://kaihatsu2.sse.tottori-u.ac.jp/dev/main/study/summary/.../murata03.pdf>