

BD1 水質モデルを用いた加古川流域から播磨灘への窒素流出解析

Analysis of nitrogen discharge from the Kako River Basin to Harima Nada using water quality model

共生環境評価領域

08E14071 森正憲 (Masanori MORI)

Abstract: In Harima Nada, nutrient concentration has decreased due to regulation for water quality improvement, which may be attributable to recent decrease in fishery yield. In order to solve such a problem, it is necessary to grasp the dynamics of nitrogen in rivers flowing into Harima-Nada. In this study, hydrological transport of total nitrogen in the Kako River Basin, which is the largest among basins around Harima Nada, was analyzed by using water quality model. While the model well captured temporal variations of river flow, it tended to overestimate nitrogen concentration probably because of an overestimate of nitrogen load originating from area sources.

Keywords: Harima Nada, Kako River Basin, Total nitrogen, Water quality model

1. はじめに

瀬戸内海では、高度成長期には富栄養化の影響で赤潮が頻発していたが、瀬戸内海環境保全特別措置法による規制等により水質汚濁流入負荷量は大きく減少し、水質の改善が進んできた。その一方で、1990年代後半以降はノリの色落ちや漁獲量の減少といった水産業における被害が確認されている。その原因の1つに貧栄養化が考えられる。溶存無機態窒素 (DIN) をはじめとする栄養塩は、海洋生物の餌となる植物プランクトンの成長に必須であるが、瀬戸内海東部の播磨灘においてはDIN濃度の低下が進んでいる²⁾。このDIN濃度変化には流入河川による窒素負荷量の変化が影響を与えていることが明らかになっている³⁾。このような課題を解決するための栄養塩管理対策の検討には、長期の栄養塩流出量評価が必要である。その基礎研究として、本研究では、栄養塩流出解析のための水文・水質モデルを構築し、播磨灘への流入河川の中で最大の流域面積を持つ加古川流域を対象に窒素の流出解析を行った。

2. 解析方法

2. 1 水文・水質モデルの概要

水文モデルでは、流域界・水路網データ、土地利用データ、気象データから流域内の降雨流出過程が計算される。水質モデルでは、水文モデルの計算結果と、窒素負荷発生源データから河川水中窒素の動態が解析される。

2. 2 計算条件

計算領域は図1に示す加古川流域である。流域全体を1852の標準地域メッシュ(3次メッシュ)ごとに区分し、計算格子を設定した。計算期間は2015年の1年間とする。面源である山林、畑、水田、市街地からの降雨流出に伴う総窒素負荷、点源として下水処理場と事業所からの窒素負荷を考慮し、水質モデルで解析を行った。また、面源負荷の影響を調べるために、全ての汚染源を考慮した計算に加え、面源負荷を考慮しない計算を行った。

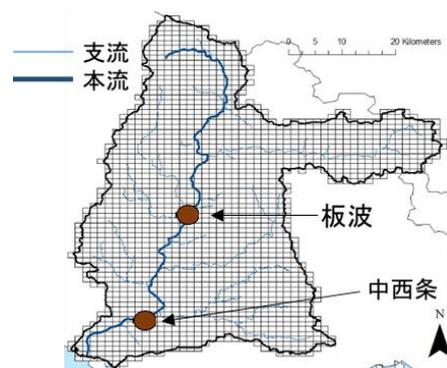


図1 計算領域

3. 計算結果

図2に板波の年間流量の計算値と実測値を示す。増減の傾向は捉えているが、平水時は過大評価して

いることが分かる。図3に中西条の年間総窒素濃度の計算値と実測値を示す。1年を通して総窒素濃度の計算値は大きく変動しているが、面源負荷が存在しない場合は濃度の変動が小さくなっていることが分かる。10月27～29日における比較から、計算で総窒素濃度が過大評価されていることが分かる。この過大評価の主な原因として、降雨流出による面源からの総窒素負荷の過大評価が考えられる。また、面源は計算条件にて述べた4つの土地利用条件によってのみ区分しており、山林における樹種や、畑の耕作期間による総窒素流出の違いは考慮できておらず、改善の余地がある。流量は6地点、総窒素濃度は8地点で実測値が得られたが、抜粋した2地点のみではなく全体的に過大評価の傾向があった。

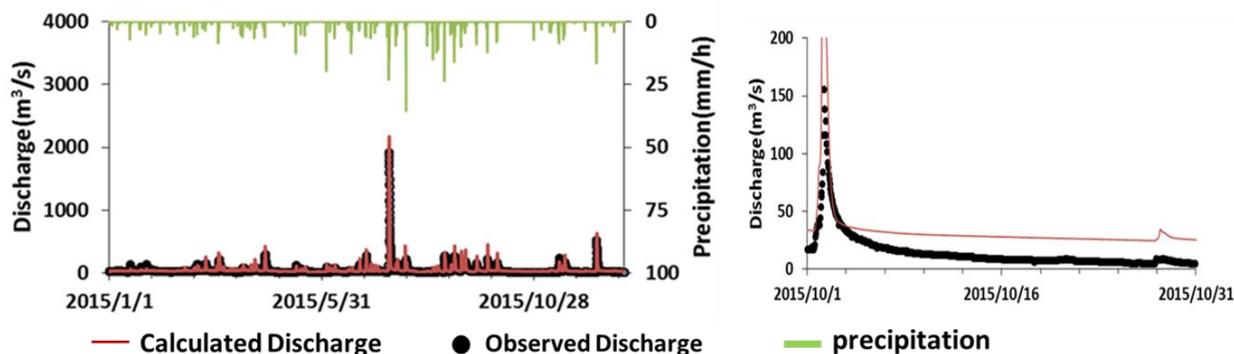


図2 板波の流量の通年（左）および平水時（右）の時系列変化

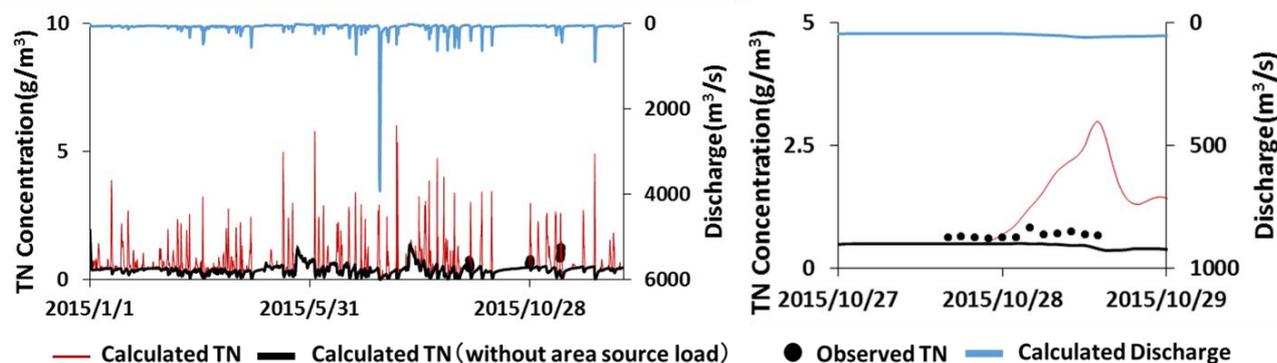


図3 中西条の総窒素濃度の通年（左）および10月27～29日（右）の時系列変化

5. 結論

本研究の結論を、以下にまとめる。

- 構築した水文・水質モデルは、加古川流域における河川流量は良好に再現したが、降雨流出時の総窒素濃度を過大評価した。
- 総窒素濃度の過大評価の原因は、面源負荷の過大評価であることが示唆された。

今後の課題としては、より正確に窒素負荷発生プロセスを再現できるようにモデルを改良し、面源からの降雨流出の過大評価を改善することが挙げられる。また、土地利用における面源負荷の分類を細分化し、より正確な面源から発生する総窒素負荷量を計算することも考えられる。

参考文献

- 1) ひょうごの環境 :: 瀬戸内海の環境保全
www.kankyo.pref.hyogo.lg.jp/jp/mizu_dojo/水質/瀬戸内海の環境保全/
- 2) 瀬戸内海の貧栄養化について - 兵庫県立農林水産技術総合センターひとこと
www.hyogo-nourinsuisangc.jp/15-one/one_2709.html
- 3) 播磨灘の栄養塩環境と兵庫県漁業の実態及び窒素供給の取り組み事例 - 環境省
https://www.env.go.jp/council/former2013/11seto/y111-hearing03b/mat03_1.pdf