

20) 閉鎖性海域への栄養塩負荷に及ぼす気候変動と人間活動の影響

-SWAT モデルによる解析-

清水裕太¹⁾・小野寺真一¹⁾・加藤愛彬¹⁾

1) 広島大学大学院総合科学研究科

1. はじめに

閉鎖性海域への栄養塩負荷に対する河川流出の寄与率は高く、そのほとんどが降雨出水時に大規模な出水を伴って行われることから、出水時を考慮した河川からの栄養塩負荷量の予測が重要である。しかし、長期にわたり実施されてきた公共用水域水質測定の数多くは、毎月一回の低水時観測であり、出水時に観測が実施された例は少ない。また、これまでの研究において、出水時の実観測に基づく栄養塩負荷解析が行われてきたものの、それらは短期的なものであった。

そのため、本研究では、岡山県の児島湾へ流入する主要河川流域を対象に、出水時を含む児島湾への栄養塩負荷量を見積もるとともに、栄養塩負荷に及ぼす要因を明らかにするために、河川物質輸送を扱う SWAT モデルを用いた解析を行った。

2. 対象地域および研究方法

児島湾は岡山県に位置する瀬戸内海とつながった内湾であり、湾西部には干拓によって淡水湖となった児島湖が存在する。かつてより水質悪化が問題視されている。主な流入河川は、旭川、吉井川、百間川、笹ヶ瀬川、倉敷川である(図1)。

解析に用いた SWAT モデルは、米国 Texas A&M 大学によって、不特定流域の適切な水資源管理や面源からの汚濁負荷流出量を推定するために構築された準分布型物理モデルで、世界各地で良好な出力をしている (Arnold and Fohrer, 2005 など)。解析に必要な気象データは、流域内外のアメダス観測所の降水量、気温、風速、湿度データを使用した。日射量については推定値を用いた。地理データは、50m メッシュ標高、国土数値情報土地利用細分メッシュ、20 万分の 1 土地分類基本調査 GIS 土壌データ (国土交通省国土調査課) を使用した。モデルのキャリブレーションは旭川流域で行った。岡山平野流入直前の地点と最下流地点において 国交省水文水質データベースより入手した流量、T-N、T-P、SS データを使用して行った。

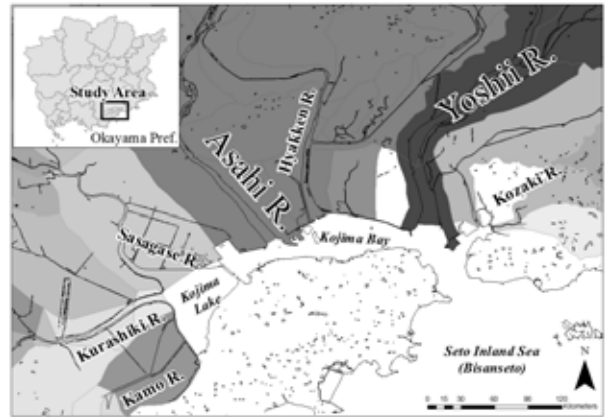


図1 対象地域概要

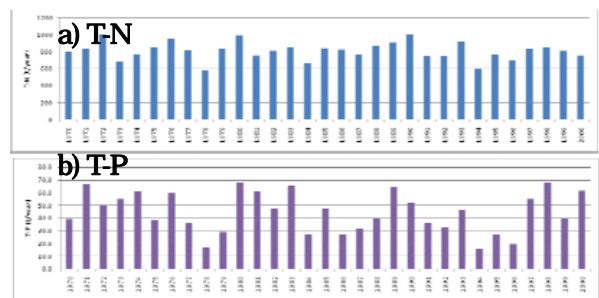


図2 旭川上流域における a)T-N, b)T-P 負荷量の変動

3. 結果および考察

SWAT モデル解析による流量および T-N、T-P、SS 濃度の変動傾向は概ね再現できた。岡山平野直前までを計算範囲に設定した旭川流域での解析結果では、流量は降水量や気温等の気候条件に左右された。そして、栄養塩濃度には大きな変化が見られなかったことから、上流域での栄養塩負荷量の変動は、濃度の変動よりも流量の変動に左右される結果を示した(図2)。

また、全流域で大きな負荷が発生するのは、最下流の平野部であった。しかし、それぞれの流域の土地利用等の特性が異なるため、旭川、吉井川と児島湖流入河川では負荷量および流出傾向が異なる結果となった。

引用文献

Arnold, J. G. and Fohrer, N. (2005) SWAT2000: current capabilities and research opportunities in applied watershed modelling, *Hydrological Process* 19, 563-572.