

分布型モデルによる岡山流域の水収支と窒素・リン負荷量の評価

Evaluation of the water balance, nitrogen loading, and phosphorus loading in the Okayama basin using a distributed model

高橋 英博^{1*}, 吉川 省子¹

Hidehiro Takahashi^{1*}, Seiko Yoshikawa¹

¹農研機構 近畿中国四国農業研究センター

¹NARC for Western Region, NARO, Japan

瀬戸内海流域において陸域からの環境負荷を評価するため、岡山県の一級河川を対象として、入手の容易な公開データを活用して、土地利用、人口等の流域GISを構築した。そのデータを用いた水収支・栄養塩負荷量を簡易に算出する分布型モデルを開発し、水収支や窒素、リンの発生負荷量の空間分布を評価した。

本モデルは、流域内の空間分布の把握が容易なメッシュ型モデルである。メッシュサイズは1 kmで日単位で単年の計算を行う。

水収支は、入力系として降水量と農業用水量、出力系として蒸発散量、流出量、浸透量の算出を行い、周囲8方向のいずれかの下流側メッシュに流出量を受け渡す。水収支において土壌の水分量を反映させるためタンクモデルを採用し、各メッシュに表層と地下からなる2段タンクを設定した。1段目タンクは土地利用別の並列型とし、2段目は各メッシュで単一とする構造とした。土地利用は、水田、畑地、山林、都市、水域の5区分である。

負荷量は、土地系、生活系、畜産系の負荷源に対応する。土地系負荷については地目別に基準負荷量を設定して、流出量に応じた負荷が発生するとした。生活系については1人当たりの負荷量原単位と人口、下水道整備率、浄化設備での除去率、畜産系については、牛・豚1頭当たりの負荷量原単位、畜産頭数、除去率から負荷量を算出し、排水経路由で毎日定量を排出する設定とした。

気象データは、アメダス観測所の気温、降水量、風速データおよび地上気象観測所の相対湿度データを用いる。広域を対象とした場合、アメダス雨量でも局所的な雨量を十分把握できないことがあるため、レーダー・アメダス解析雨量データにも対応している。土地利用別面積、畜産頭数については、2000年農林業センサスおよび国土数値情報の土地利用細分メッシュ(1997年)を元に3次メッシュの数値を推定した。人口は国勢調査の地域メッシュ統計データを用いた。

本モデルを吉井川流域を対象として2000~2005年の気象条件下で実行した結果、算出された河口メッシュにおける流出量は、河川流量の変動に追従していたが、応答性が低く、ピーク流量には対応できていない。年間の河川流量の総計に対しては、0.90~1.26程度で流出量としてもフィッティングは十分ではない。

地下への浸透量を見ると、降水量の多い北部の中国山系とともに水田の広がる盆地地域の浸透量も大きく、涵養域として水田を評価できる結果となった。一方、負荷量については、水田・畑からの影響がより強く示される結果となった。

水収支、負荷量とも数値の精度はまだ不十分であり、今後も改善を図る必要があるが、空間分布、年次変動等を相対的に比較して見るには利用可能なモデルであると考えている。

なお、本研究は、新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業「備讃地域陸海域の水・栄養塩動態解明と農業への再利用技術の開発(課題1947)」の助成を受けて行ったものである。

キーワード: 分布型モデル, 河川流域, 水収支, 窒素負荷, リン負荷, GIS

Keywords: distributed model, river basin, water balance, nitrogen load, phosphorus load, GIS