

流域特性を考慮した湖山池流域の晴天時汚濁負荷 流出に関する研究

開発情報工学研究室 星野孝雄

1. 背景と目的

湖山池に流入する河川流域では下水道が整備され始めたが、まだ未整備の地域があり、家庭からの雑排水が未処理で放流されているところがある。これらの特定汚染源からの排出負荷については調査・研究が進められているが、非特定汚染源による広域的・重層的汚濁が問題となってきている。また、負荷量原単位についてはばらつきが多く、必ずしも対象流域の特徴に即した負荷量見積もりができるわけではない。そこで、流域特性を考慮して現状の原単位より妥当な負荷量見積もりが可能になるような原単位を検討する。

2. 研究方法

湖山池に流入する8河川を対象として、過去4年間における晴天時観測の分析結果のデータをもとに、流域ごとの流達負荷量を測定した。この流達負荷量と人口(下水道接続、未接続)・土地利用毎の面積(水田、畑地、山林、住宅地)等の流域特性値との関係を比較・検討するため、重回帰分析を行いそれぞれの関連性も含んだ原単位を算出する。その分析結果から算出された負荷量と今年度の観測した負荷量データを比較し、算出された原単位の正当性について検証する。

ここでの原単位の算出方法は原単位と原単位項目の各流域のフレーム値を乗じたものを形態別負荷量として算出し、この形態別負荷量の総和により流達負荷量のモデル式として仮定した。

$$y = A_1 x_1 + A_2 x_2 + A_3 x_3 + \dots + A x_n$$

y : 総流達負荷量

A : 原単位

x : フレーム値

この式にフレーム値と流達負荷量を代入して重回帰分析して原単位を求める。

3. 分析結果

はじめに人口と面積の原単位を同じ式から求めようとして、畑地や山林面積の回帰係数がマイナスになるなど理論的に説明するのが難しい結果が出た。さらに寄与率がマイナスになるなど明らかにおかしい結果が出た。当初、人口と面積を用い

て、各月ごとの観測データによる重回帰分析を試みた。その結果一部の回帰係数がマイナスとなるなど、明らかに異常な結果となった。そこで、異常値と考えられるデータを外して月ごとではなく季節ごとの分析を行った。その結果、ほとんどのマイナスの値はなくなった。

しかし、これまでの分析結果を見ると、面積のフレーム値と比較して人口のフレーム値の重みが高いので、生活排水である合併浄化槽と単独浄化槽の負荷量を既存の原単位で算定し、総負荷量からその算定結果を差し引いた値を目的変数として、説明変数に山林、水田、畑地の面積をフレーム値として分析した。重回帰分析をした結果、寄与率はやや高い結果が得られた。

その結果を過去の原単位と照らし合わせてみると畑地の原単位は少し高めの数値になっているが、水田と山林の原単位はそれほど離れておらず、まずまずの数値といえる。

4. 結論

月ごとの分析では良い結果が得られなかったが、季節ごとに分析してみると、非灌漑期の値においては、湖山池の流域特性を考慮した原単位が得られた。この原単位からの算出値と観測値の相関は既存の原単位による算出値と観測値の相関より高くなった。これより、非灌漑期の原単位はこれまでの原単位より精度が高くなったといえる。その原単位を表1に示す。

今後は流達負荷発生予測モデル式をより詳細にするため、異常値を判定し分析から除外する方法について検討する必要がある。また、灌漑期の原単位を求めるために、その流域の特性の差を明確にするような説明変数を用いて重回帰分析を行うなども検討していく必要がある。

表1 算出された非灌漑期の原単位(g/ha/day)

	COD	T-N	T-P
山林原単位	74.6	11.7	1.7
水田原単位	135.0	55.2	3.2
畑地原単位	552.8	167.0	3.8

