

水田からの汚濁負荷流出原単位に関する研究

開発情報工学研究室 村田智史

1.背景と目的

面源から流出する汚濁負荷は湖沼富栄養化の大きな原因になっている。面源からの正確な汚濁負荷を算定することが水環境の改善を計る上で重要視されている。その代表的な方法に、原単位法がある。しかし、現在の原単位法では精度が悪く負荷算定に適しているとは言えない。そこで、本研究では原単位法の算出方法や、原単位算出に用いるデータの観測方法を改良し原単位の精度を向上させるとともに、原単位法の問題点を検討することを目的とする。

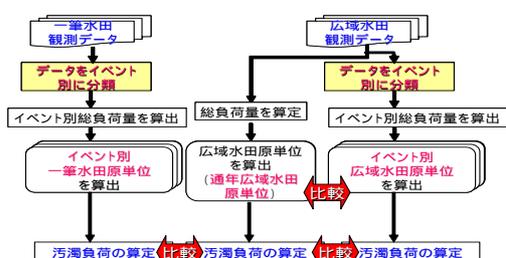


図1 研究の流れ

2.研究方法

本研究では、一筆水田法と広域水田法に関して検討を行う。一筆水田原単位法とは、実際に、一筆の水田を対象にする方法である。広域水田原単位法とは、同じ用・排水系に属する水田群として負荷量を測定する方法である。広域水田原単位算出に用いる排水路の観測データを、2003年12月に水田耕作者を対象に行ったインタビュー調査を基に、代かき・田植え、灌漑期(前半)、中干し、灌漑期(後半)、落水、非灌漑期の6つの農業イベント・期間に分類する。そして、それぞれの期間ごとにイベント別広域水田原単位を算出し、改良前の原単位と比較してどの程度精度が向上しているのか調べる。その過程において気がついた原単位法の問題点についても検討する。

3.結果と考察

データをイベント・期間別に分けることにより原単位を算出する(イベント別広域水田原単位)と、TN、TP、SSのどの項目も代かき中干しが高く、落水が低い値になった。データを分類しないで算出したもの(通年広域水田原単位)と比較すると2倍から20倍低い値だった。そして、この原単位を用いて2002年4月24日から2003年11月4日までの560日間に長柄川下流域から流出した負荷量と実際の河川観測

データを用いて同じ期間内に流出した負荷量(実測値)を算出した。イベント別広域水田原単位を用いて算出した負荷量をLevent、通年広域水田原単位を用いて算出した負荷量をLyearとする。結果を図2に示す。これを見ると、実測値とは離れていたが、原単位の精度で見ると、イベント・期間別に分類して算出した原単位の方の精度が高くなっていた。他の流域においても同様に算出してみたが、ほぼ同じ結果が

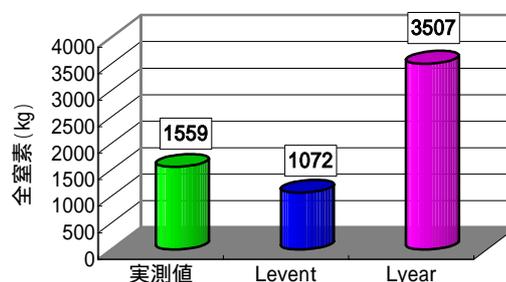


図2 560日間のTN負荷量(長柄川下流)

得られた。

観測データに雨天時のものが多いと原単位は高い値となり、その原単位を用いて負荷量を推定すると大きな誤差が生じる。雨天時のデータのみで算出した原単位で求めた負荷量と晴天時データもおりまぜて算出した原単位の負荷量とでは約3倍もの違いがあった。広域水田観測は観測時の天候に偏りが生じないように行った方が原単位の精度は向上する。

一筆水田原単位は、イベント開始直後の最も濃度の高いデータを用いて算出するため、原単位も高くなる。水田では施肥が行われない限り、濃度は月日が経つに従って低くなっていくので、このまま負荷算出に用いると誤差が生じる。広域水田原単位は、水路の定期観測によって得たデータから算出する。その観測は水田のイベントに合わせて行われていない。そのため観測日が水路で負荷濃度がピークに達する時期からずれていることが多く、イベントピークの濃度より低い濃度で原単位を算出してしまふ。

4.結論

原単位の精度は、算出に用いるデータをイベント・期間別に分けて算出した方が精度は向上する。さらに晴天時観測のデータも含めて原単位を算出した方が精度は向上する。広域水田観測は、天候に偏りなくかつ、水田のイベント直後に行わなければ、広域水田原単位の精度は低下する。