

琵琶湖集水域における汚濁物流出管理支援システムの開発とその有用性の検討

立命館大学理工学部 正員 ○市木敦之 (株)日本総合研究所 正員 山田友博
立命館大学大学院 学生員 佐々木暁人 立命館大学理工学部 正員 天野耕二 山田淳

1. はじめに 集水面積が広大で大小 100 以上の河川が流入する琵琶湖において、適切な流域管理計画を策定し、汚濁物の流出負荷量を制御する具体的な施設整備を行うためには、巨視的にではあっても流出汚濁負荷量や流出特性を把握できる必要がある。しかし、流域の都市化や社会基盤の整備などにより年々複雑に変化する集水域の特性を考慮して、流出汚濁負荷量を推定することができる適当なツールがないのが現状である。本報告では、琵琶湖集水域の GIS データベース^{1),2)}に汚濁物流出モデルであるマクロモデル³⁾を組み込むことにより、集水域の特性に応じて琵琶湖へ流出する汚濁負荷量を予測する汚濁物流出管理支援システムの開発を図るとともに、その方法論と有用性について示した。

2. 汚濁物流出管理支援システムの概要

本システムは、図-1に示すように GIS の特徴を生かした各種機能を備えており、DOS/V の PC 上で動作する。GIS ソフトウェアとして ArcView3.1 (ESRI 社)を用いており、各機能を制御する入出力インターフェース部分も含めて全体を Avenue 言語でカスタマイズした。本システムの処理フローを図-2に示す。まず、検討対象とする流入河川流域を決定した後、空間解析機能のオーバーレイを利用することにより、この流域のフレーム値を算定する。次いで、発生源別、処理施設別の原単位を入力し、これと流域フレーム値により、汚濁物の発生・処理・未処理負荷量を算定する。そして、マクロモデルにアメダス降水量の時系列データを入力することにより、流域内における汚濁物の移動・堆積・流出挙動のシミュレーションを行い、流域からの流出汚濁負荷量を予測する。

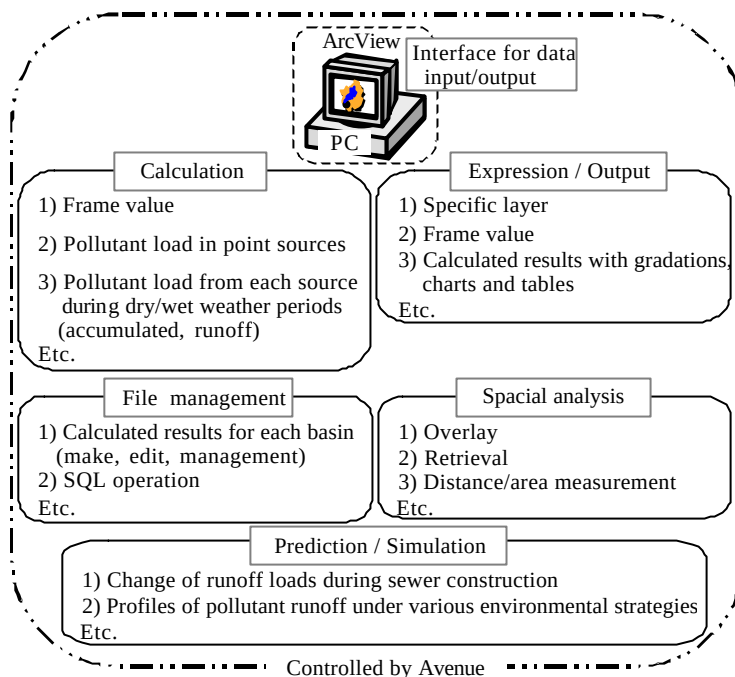


図-1 汚濁物流出管理支援システムの機能

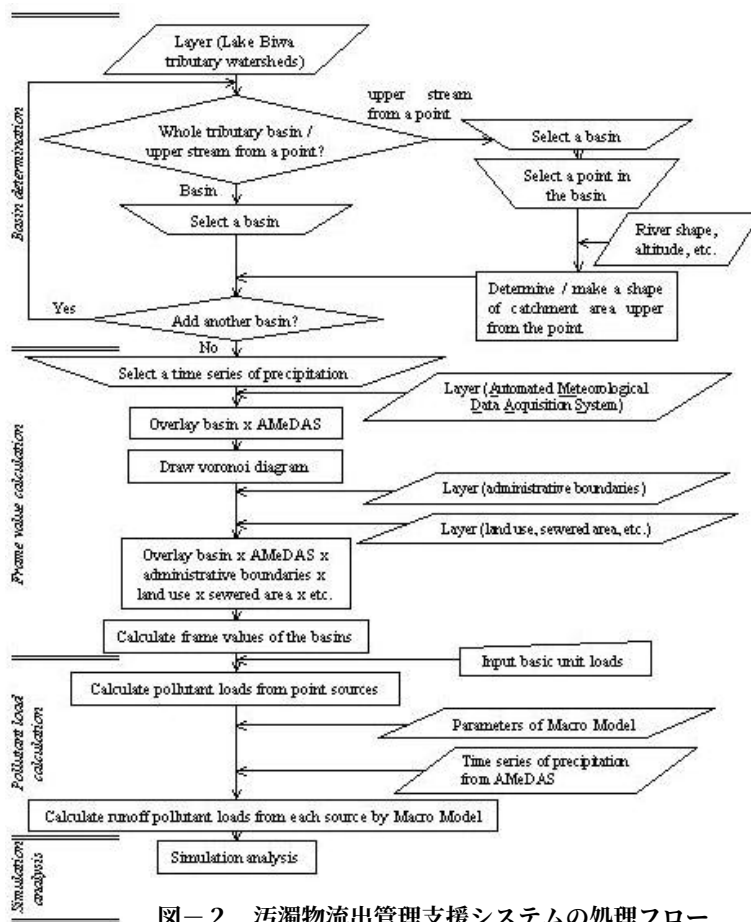


図-2 汚濁物流出管理支援システムの処理フロー

キーワード：GIS、汚濁物流出管理支援システム、琵琶湖、ポイント／ノンポイントソース、マクロモデル

〒525-8577 滋賀県草津市野路東 1-1-1 立命館大学理工学部 TEL 077-561-2804 FAX 077-561-2667

3. 対象流域の決定および流域フレーム値の算定

対象流域の決定部では、2種類のオプションを設けた。ひとつは、流入河川の集水域全体を対象流域とする場合で、ユーザーは、PC画面上に示された流入河川のリストもしくは地図の中から対象河川を選択する。もうひとつは、任意の地点より上流の河川集水域を対象流域とする場合で、ユーザーがPC画面上に示された流入河川ライン上における任意の地点をマウスでクリックすると、その地点を流末とする集水域が、流域界レイヤーと標高レイヤーを用いて自動的に決定される。流域フレーム値の算定部では、まず流域内に複数あるアメダス気象観測地点のレイヤーと流域レイヤーをオーバーレイした後、ティーセン分割により、対象水域がアメダスによる気象観測データに対応した小流域群に分割される。次いで、これと行政界や土地利用、下水道整備域などのレイヤーをそれぞれオーバーレイすることにより、対象流域における土地利用や人口、産業出荷額、下水の処理形態別人口といったフレーム値が算定される。算定結果の出力例を図-3に示す。

4. 汚濁負荷量の算定およびシミュレーション

汚濁負荷量算定部での流出負荷量算定結果の出力例を図-4に示す。ユーザーは、過去15年間における流域フレーム値や降水量時系列データを任意に選択して、シミュレーションを行うことができる。1985～1997年の各年におけるシミュレーション結果を、北湖・南湖別かつ東岸・西岸別に整理して図-5に示す。この間に集水域全域における下水道普及率は8.9%から55.5%へと伸びたため、南湖への流出負荷量に減少傾向が認められるものの、全体として流出負荷量の減少量は大きくない。

5. まとめ 琵琶湖集水域における汚濁物の挙動特性を議論するための政策分析ツールを提案した。本研究には、科学研究費補助金(代表者：宗宮功京都大学大学院教授)の補助を得た。またGISデータの一部について増田貴則氏(鳥取大学)のサポートを得た。<参考文献> 1)市木他:河川情報研究, No.7, 1999.8, 2)増田:京都大学博士論文, 2000.1, 3)大西, 市木他:第49回土木学会年講, 1994.9

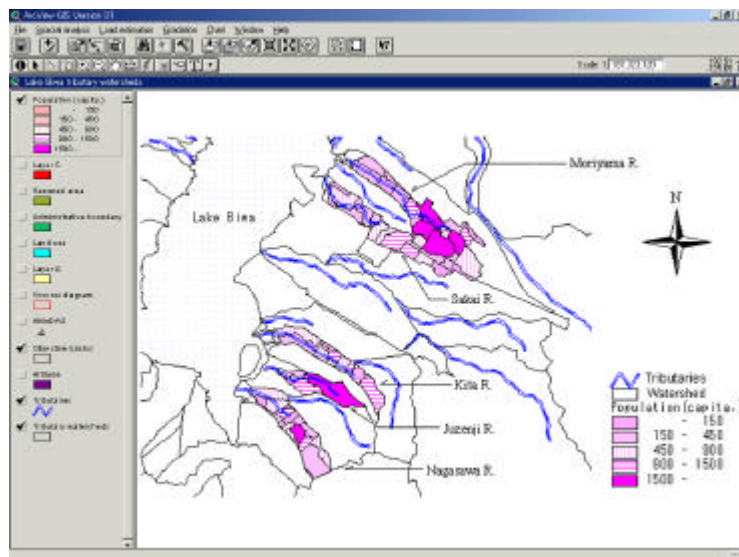


図-3 守山川、堺川、北川、十禅寺川および長沢川における流域人口(1995年)

<TP>

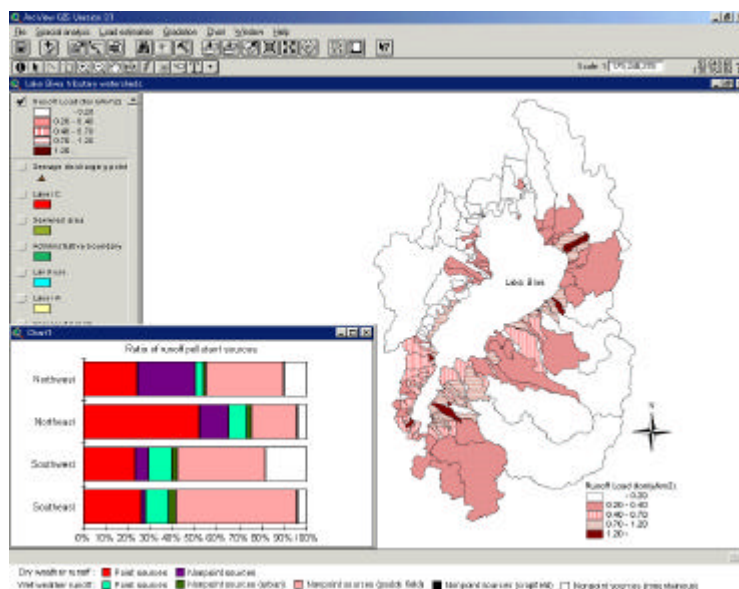


図-4 流域からの比流出汚濁負荷量(TP、1995年)

<TN>

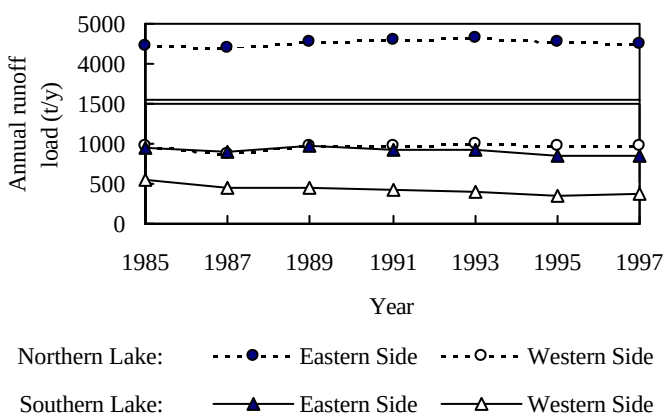


図-5 流域からの流出汚濁負荷量の変化(TN、1985～1997年)