

VII-187

GISを用いた琵琶湖流域における汚濁負荷の面的分布に関する研究

京都大学大学院 学生会員 ○植田泰行
京都大学工学部 正会員 増田貴則

京都大学工学部 正会員 市川 新
京都大学大学院 学生会員 吹田康紀

1. はじめに

琵琶湖をはじめとする閉鎖性水域においては流域内の人間活動により富栄養化等の環境劣化が問題となっている。この人間活動が水環境に対して与える影響を解明する試みは今まで多くなされてきているがデータの不足、それを扱う計算機またソフトの能力に制約され十分な成果が得られているとはいえない。そこで本研究では琵琶湖流域を対象としそれらの問題点を克服する試みを行ったので報告する。

2. データの整備

本研究では地形・人間活動に関する流域情報を収集しその分布を正確に捉えることを目的とし、GIS(地理情報システム)を用いて解析を行った。収集した地理情報のデータはラスター型データとベクター型データの2種類があった。前者はメッシュデータともいわれるもので表面をあらかじめグリッドに区切りそのグリッド毎に代表値を与える方法で、国土庁が公表している土地利用メッシュがその代表例である。後者のベクター型データは流域や市町村界といった任意の領域を多角形で表現したもので人口統計など属性情報を与えることができる。

使用したデータは以下の通りである。

ラスター型データ：土地利用メッシュ(国土庁、1976・1995)

ベクター型データ：流域界(111流域)(経済企画庁が整備した利水現況図(1968)をデジタイザで入力)

市町村および字町丁目別行政区界((株)三井造船システム技研(MapInfo社)、1995・1997)

属性データ：人口統計(総人口、下水道等の処理施設利用人口)(滋賀県、1968・1995)

産業統計(工業出荷額、畜産飼育頭数)(滋賀県、1968・1995)

本研究では図1に示すような手順を用いて、ラスター型データをベクター型データに変換(GISソフト Idrisi 使用)し、すべてをベクター型データとして統一し、GISソフト MapInfoを用いて解析を行った。土地利用メッシュについては同じ用途のメッシュを結合しその境界線をもって単一の土地利用となる図形情報(オブジェクト)とした。そしてこのオブジェクトに流域界や行政区界を重ね合わせその境界で分割し流域別または行政区別に土地利用をまとめた。次にここで作成した土地利用データと属性データを結合させた。行政区内の領域には様々な土地利用を含んでおりそれに対応して統計データを配分する必要がある。本研究では人口や工業出荷額の配分については行政区単位で求めた土地利用分類の「建物」に平均的に分布するものと仮定した。このように流域情報を琵琶湖流入河川(111本)の流域単位で整備した。

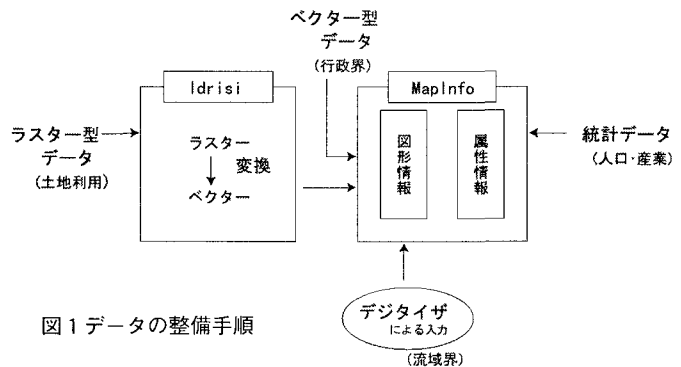


図1 データの整備手順

表1 使用した主な原単位

	山林 (kg/ha・y)	水田 (kg/ha・y)	畑 (kg/ha・y)	市街地 (kg/ha・y)	雑排水 (g/人・日)	屎尿 (g/人・日)	牛 (g/頭・日)	豚 (g/頭・日)
N	3.58	19.7	46.2	100	1.45	7.15	180	33
P	0.113	0.45	47.6	0.52	0.54	0.68	25	13

キーワード:GIS、負荷量推定、琵琶湖、ベクター型データ

〒606-8501 京都市左京区吉田本町 TEL (075) 753-3332 FAX (075) 753-5175

3. 窒素・リンの流域別汚濁負荷量の算定

2で整備した属性情報に対し、原単位を用いて排出負荷量を推定した。用いた原単位を表1に示す。家庭排水によるの負荷については尿尿と雑排水に分け処理形態毎の処理率を用いて算出し、また下水処理場、尿尿処理場で処理される負荷については発生する流域からの負荷とはせず各処理場から排出されるものとした。

4. 結果と考察

図2は3で算出した1968年、1995年の琵琶湖に流入する窒素排出負荷量を111河川の流域毎に示しその変化を表すものである。また図3はその拡大図で窒素排出負荷量を原因別に示したものである。これらの図より30年間の流入量の変化とその内訳を明らかにし、下水道整備に伴う負荷の変動を明らかにすることができた。さらにこのような図から対策が必要と考えられる流域を示すことができた。図4は、同じ手法を琵琶湖流入河川のうちの一河川、日野川をさらに13の流域に分けた小流域に対して適用し、その土地利用とともに流域面積あたりの窒素とリンの排出量を棒グラフにしたものである。

5. 今後の課題

本研究により、琵琶湖流域から発生する汚濁負荷量を流域別・原因別に把握することができた。本研究で利用した属性データは字町丁目毎に整備されているがこれを100mの図形情報に適用すると誤差を発生させる。その欠点をなくすためにはより詳細なデータを必要とする。実際、首都圏・近畿圏については10mメッシュで細密土地利用情報が整備されているのでこれを利用することは可能であるが、現段階において10mメッシュを実用化するには計算機工学上さらなる開発が必要である。また本研究では開発前後の原単位を同じものとして計算したが今後はその変化を加味する必要がある。

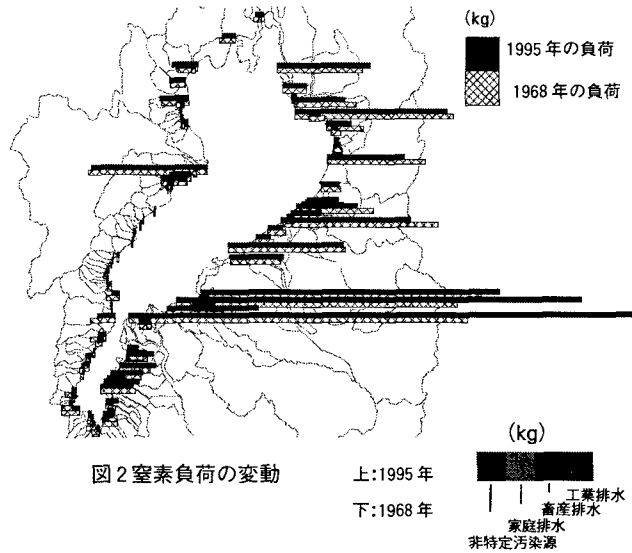


図2 窒素負荷の変動

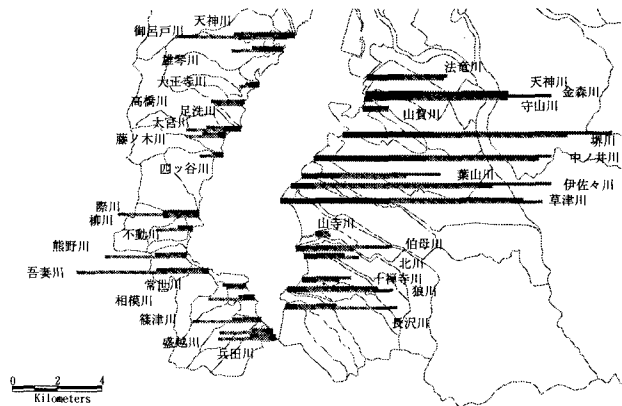


図3 窒素負荷の変動(琵琶湖南部)

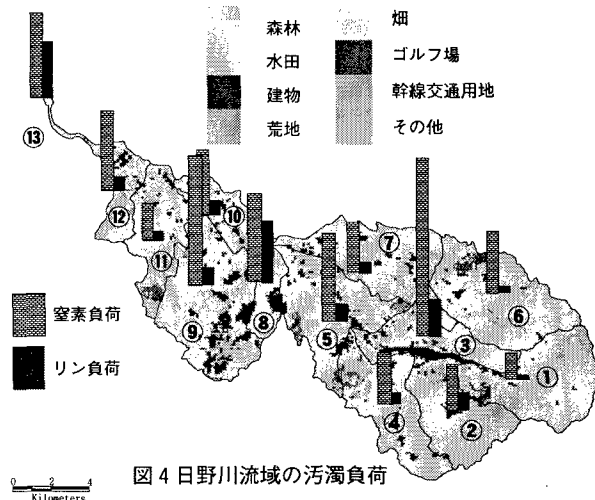


図4 日野川流域の汚濁負荷