

## CS-7 筑後川水系における汚濁負荷流出解析へのGISの利用

(株)リタ総合企画

佐賀大学

佐賀大学低平地防災研究センター

九州共立大学工学部

学生員 御厨祐也

○正員 庄司智海

正員 古賀憲一

正員 荒木宏之

正員 森山克美

**1. はじめに** 筑後川は、筑後・佐賀両平野に都市用水・農業用水を供給する重要な水資源である。本研究は、1986年～1997年までの12年間のCOD、T-N、T-P、流量の観測資料及びGISデータを用い、筑後川流域の各水質項目に関する汚濁負荷流出解析を行ったものである。

**2. 筑後川流域の概要** 筑後川は流域面積 2860km<sup>2</sup>、幹線流路延長 143km、流域人口 106.4 万人の九州第一の一級河川である。年間平均降水量は約 2000mm でその 40% 程度が 6～7 月の梅雨期に集中している。下流部の瀬の下は平均流量 75m<sup>3</sup>/s である。福岡導水や筑後導水路によって流域外に水を供給している。筑後川が流れ込む有明海では漁業や海苔生産業が盛んに行われている。

**3. 解析方法** 本研究では解析範囲を上流端から筑後大堰上流の瀬の下までとし、10 箇所の水質観測点におけるCOD、T-N、T-Pについて解析を行った。水質観測点を起点とする集水域を求め、国土数値情報・国勢調査地域メッシュ統計(共に平成2年)のデータを集水域に重ね合わせ、各集水域内の土地利用形態及び人口を集計し、GISデータとした。各水質観測点及びそれを起点とする集水域区分を図-1に示す。図-2に上流端からの土地利用形態の累計面積及び累計人口を示す。都市活動(生活等)・生産活動(農業等)からの流出負荷が筑後川の汚濁負荷量の主要因であると考えられることから、汚濁負荷発生源である人口・水田面積を水質影響因子とし解析を行った。

**4. 解析結果とその考察** 図-3に人口と水田面積の関係を示す。両者には比例関係が認められることから、それぞれを影響因子にした負荷流出解析は、互いに従属関係となる。そこで、非灌漑期の負荷量は人(口)を主な発生源とし、灌漑期には非灌漑期の人由来の負荷量(これは、灌漑期と非灌漑期で変化しないと仮定できる。)に、水田由来の負荷量が上乗せされているものとし、解析を行うこととした。すなわち、過去12年間の各水質観測点毎の月平均汚濁負荷流出解析 汚濁負荷量 GIS

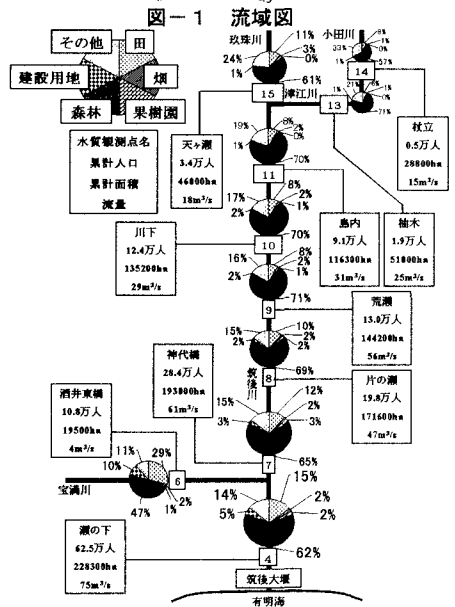
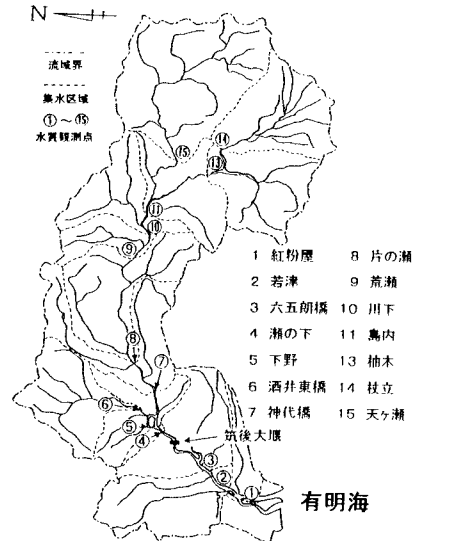


図-2 土地利用形態と人口累計情報

汚濁負荷流出解析 汚濁負荷量 GIS

〒840-8502 佐賀市本庄1 佐賀大学理工学部都市工学科 Tel 0952-28-8575 FAX 0952-28-8190

均負荷を算出し、その中から非灌漑期として 11、12、1、2 月を選び、それらの平均を非灌漑期の負荷量とみなした。同様に灌漑期としては 6、7、8 月の平均値をその期間の負荷量とみなした。前述の前提条件から、この二つの負荷量の差は水田由来の負荷量となる。

以上の方法に従って整理したCOD負荷量と人口、水田面積の関係を図-4、5 に示す。なお、本研究と同様に整理した遠賀川の解析結果も併せて示す。いずれの場合も人口・水田面積が大きくなるにつれ、負荷量が大きくなる傾向がみられた。灌漑期と非灌漑期でのCOD負荷量の違いを表示することが可能となった。

図-4 において、非灌漑期の汚濁負荷量を流域人口で割ったものが、1 人 1 日当たりの汚濁負荷量となる。また、図-5 において、灌漑期と非灌漑期の汚濁負荷量の差を水田面積で割ったものが、年間 1 ha 当たりの汚濁負荷量（水田の総括的原単位と称する）となる。T-N、T-P についても同様な解析を行い、それぞれの図から求めた筑後、遠賀川の人由来原単位及び水田の総括的原単位を表-1 に示す。本研究で算出した筑後、遠賀川の人由来原単位は、各水質項目ともに非常に近い値となった。水田の総括的原単位は、遠賀川の方が筑後川に比べ大きな値となった。水田の総括的原単位の筑後、遠賀川の差は、灌漑期における水利用特性の違いによるものと考えられるが、詳細については今後検討を行う必要がある。

図-4 において、非灌漑期の汚濁負荷量を流域人口で割ったものが、1 人 1 日当たりの汚濁負荷量となる。また、図-5 において、灌漑期と非灌漑期の汚濁負荷量の差を水田面積で割ったものが、年間 1 ha 当たりの汚濁負荷量（水田の総括的原単位と称する）となる。T-N、T-P についても同様な解析を行い、それぞれの図から求めた筑後、遠賀川の人由来原単位及び水田の総括的原単位を表-1 に示す。本研究で算出した筑後、遠賀川の人由来原単位は、各水質項目ともに非常に近い値となった。水田の総括的原単位は、遠賀川の方が筑後川に比べ大きな値となった。水田の総括的原単位の筑後、遠賀川の差は、灌漑期における水利用特性の違いによるものと考えられるが、詳細については今後検討を行う必要がある。

**5. おわりに** 本研究では、GISデータとして得られる人口フレームと水田面積が比例関係にある場合の負荷量に占めるそれぞれの影響を分離し定量化する解析法を示した。また、人由来原単位及び水田の総括的原単位を算出した。今後は、これらの結果をもとに流域管理のための負荷量把握をさらに進める予定である。

【参考文献】 森山ら 1998：遠賀川水域における汚濁負荷流出解析へのGISの利用  
環境工学研究論文集・第35巻・1998  
(Environmental Engineering Research. Vol. 35, 1998)

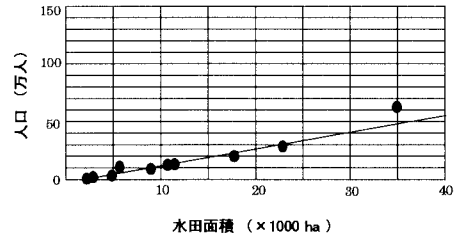


図-3 人口と水田面積の関係

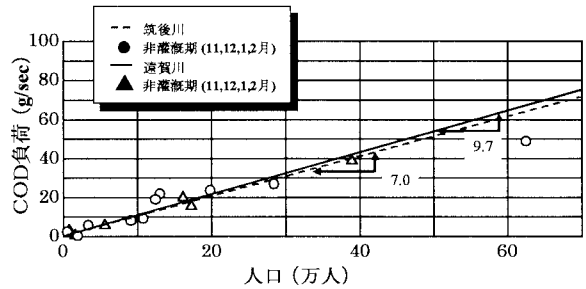


図-4 COD負荷量と人口の関係

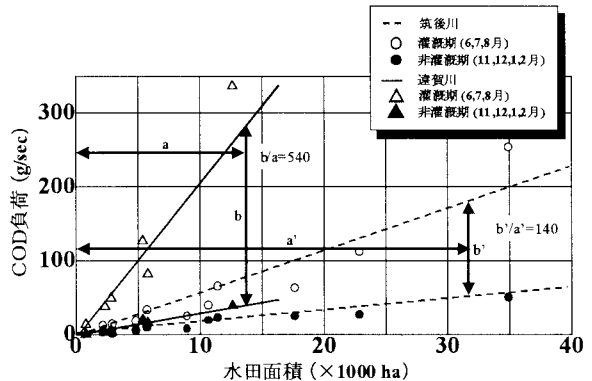


図-5 COD負荷量と水田面積の関係

表-1 汚濁負荷流出原単位

| 水質項目 | 区分      | 水田の総括的原単位  | 人由来原単位    |
|------|---------|------------|-----------|
| COD  | 流総指針    | —          | 18g/人・日   |
|      | 遠賀川解析結果 | 540kg/ha・年 | 9.7g/人・日  |
|      | 筑後川解析結果 | 140kg/ha・年 | 7.0g/人・日  |
| T-N  | 流総指針    | —          | 3g/人・日    |
|      | 遠賀川解析結果 | 280kg/ha・年 | 10.8g/人・日 |
|      | 筑後川解析結果 | 40kg/ha・年  | 8.6g/人・日  |
| T-P  | 流総指針    | —          | 0.3g/人・日  |
|      | 遠賀川解析結果 | 16kg/ha・年  | 0.45g/人・日 |
|      | 筑後川解析結果 | 3.4kg/ha・年 | 0.5g/人・日  |