

糸島地域の水域へ排出される汚濁負荷の推定

九州大学 正会員 ○永松 由有

九州大学 正会員 久場 隆広 フェロー 楠田 哲也

1. はじめに

福岡市西区の一部及び前原市、志摩町、二丈町を含む糸島地域において、九州大学新キャンパスの移転事業が進行中である(図 1)。また、現在ポンプで糸島地域外に排出している下水処理水を、閉鎖性水域である今津湾に排出する新西部水処理センターの建設も計画されている。将来、九州大学新キャンパスの建設及びその周辺地域の開発により水域への汚濁負荷の増大や遊水地機能の低下が懸念され、今津湾や加布里湾等の生態系への影響も予想される。本研究では、糸島地域の各種統計データ及び社会状況をデータベース化し、糸島地域内の流域

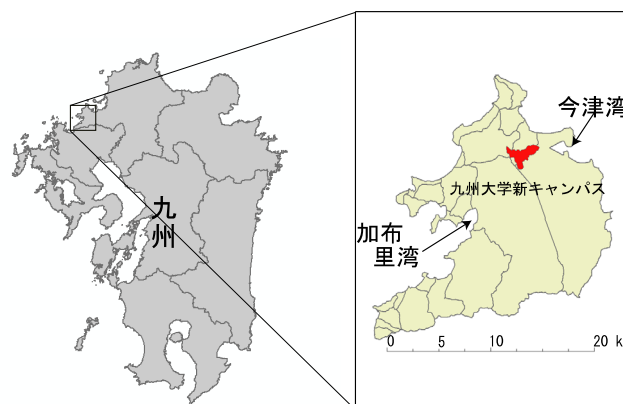


図 1 糸島地域の位置

毎の汚濁負荷排出状況を把握することにより、将来の水域への汚濁物質の排出負荷量の低減について検討した。

2. 統計データのデータベース化

本研究では、流域毎の汚濁負荷を算定するため平成 14 年の統計データをメッシュ化した。一辺約 100m の国土数値情報平成 9 年土地利用図の 1/10 メッシュ区画を利用した。GIS ツール(ArcInfo)を利用し、メッシュ化した人口及び三次産業人口を建物用地に、工業出荷額を工業系地域に重なる建物用地に、畜産頭羽数を水田を除く農用地にそれぞれ割り振った。

3. 汚濁物質の排出負荷の状況把握

①汚濁負荷原単位:本研究では文献^{1),2)}を参考に汚濁負荷原単位及び排出率を決定した。家庭下水及び三次産業排水、家畜汚水の原単位として文献値を、工業による排出負荷原単位として文献²⁾の細分類毎の原単位を中分類毎に平均した値をそれぞれ用いた。実際にメッシュ毎の工業排水の汚濁負荷を算定する際には、下水道普及区域の工業排水は下水処理場へ送水されていると仮定し、下水道未普及区域内のメッシュにおいてのみ原単位を用いた。また、福岡県における家畜排泄物の処理状況を参考に糸島地域の各処理形態の占める比率を決定した。ただし、農地還元される家畜汚水は農地への施肥と等価であるとし、特定汚染源の汚濁負荷を算定する際には無視している。我が国の市街地からの汚濁負荷原単位について多くの文献値を収集し、その平均値を糸島地域の市街地の原単位とした。水田からの汚濁負荷については、九州における水田の施肥量の文献値を基に、T-N は施肥量の 20%、T-P は施肥量の 3%、COD は T-P の 20 倍として算定した。水田と同様、畑地からの汚濁負荷も施肥量を用いて算定した。T-N は施肥量の 30%、T-P は施肥量の 2%、COD は T-P の 10 倍の負荷量が流出するとした。各作物の施肥量及び糸島地区の各作物の作付面積を用いて、各市区町の畑地から流出する平均的な汚濁負荷原単位を決定した。山林からの汚濁負荷はその植生と大きな関係があることから最も特性の類似した地域の文献値を糸島地域の山林の原単位とした。

②汚濁物質の排出負荷状況:メッシュ化した統計データ及び原単位を用いて、各流域において水域へ排出される汚濁物質の負荷量を算定した(図 2、表 1)。ただし、家庭排水とは、下水処理場及び屎尿処理場、集落排水処理施設で処理されないものを指す。即ち、単独浄化槽・合併浄化槽処理水及び未処理排水を指す。また、流域 No. 1~9 の全域を「(その他の糸島)西部流域」とし、流域 No. 11~24 の全域を「(その他の糸島)北部流域」とする。雷山川流域(No. 10)及び瑞梅寺川流域(No. 25)で極めて大きな負荷が排出されており、この二流域のみで糸

キーワード:糸島地域、汚濁負荷、GIS

連絡先:九州大学大学院・都市環境システム工学専攻・都市環境工学研究室 〒812-8581 福岡市東区箱崎 6-10-1 TEL 092-642-3303

島地域の COD、TN、TP の 6～7 割を占めている。人口密度も他流域の 3 倍以上であり、今後の人口増加も最も大きいであろうと予測される流域である。雷山川流域及び「北部流域」では家畜汚水の占める割合が大きい。「西部流域」では、非特定汚染源や家庭排水が占める割合が大きいが、総汚濁負荷は他流域と比較して若干小さい。

4. 都市化による影響予測

次に新キャンパス移転事業及び周辺の開発による都市化に伴う汚濁物質の排出負荷量の今後の動向を検証する。雷山川流域では、宅地から比較的近い地域に家畜汚水源及び農地が分布しているため、都市化により家畜汚水、施肥の流出の減少が見込まれる。一方、家庭排水及び三次産業排水、処理場排水の増加はその減少量を下回り、流域全体として汚濁負荷は減少すると考えられる。しかし、家畜汚水の占める割合は依然として大きいと予測され、汚濁除去率の高い浄化処理が必要である。瑞梅寺川流域では、家畜汚水源は比較的都市域から離れた場所に分布し、家畜汚水の減少量は少なく、全体としては都市化により家庭排水及び三次産業排水が増加する。都市化が進むと予想されるこの流域では、その対応策として、新西部水処理センターの建設が計画されている。現在の下水道普及率は 64%程度である。現在流域外へ排出されている下水処理水は、この新西部水処理センターの建設により瑞梅寺川河口に位置する今津湾に排出されることになり、富栄養化をもたらすことの無いように汚濁負荷をより一層削減する努力が求められることから、窒素・リンを対象とした高度処理の導入も予定されている。「西部流域」では家庭排水の占める割合が大きいため、人口増加に伴う汚濁負荷の増加率が他流域と比較して大きくなると考えられる。この流域では普及率が高い単独浄化槽からの汚濁負荷が家庭排水全体の 45～60%を占めており、合併浄化槽等の汚濁除去率の高い処理形態を普及させることで汚濁負荷を削減することができる。また、比較的多く存在する田畑からの施肥の流出量を減らすことも汚濁負荷の削減に有効であると考えられる。「北部流域」では家畜汚水の占める割合が大きい、その発生源は広範囲に分布しており、一方、この流域では局地的な人口増加が予測される。そのため、家畜の減少は雷山川流域に比べ小さなものになり、流域の汚濁負荷は増加すると予測される。雷山川流域同様、高い汚濁除去率の家畜排泄物浄化処理が流域の汚濁負荷を削減する方法の一つであると考えられる。

5. 結論

GIS ツールを用いて、各種統計データ及び汚濁負荷原単位より特定汚染源・非特定汚染源から水域へ排出される汚濁負荷の現状を把握し考察を行なった。その結果、雷山川流域、瑞梅寺川流域から排出される汚濁負荷が大きく、様々な対処が必要であることがわかった。また、他の流域においても汚濁負荷の増加による水環境への影響が予想された。今後、より詳細に九州大学新キャンパスの建設及びその周辺の開発が水環境への汚濁物質の排出負荷量に及ぼす影響を将来予測する必要がある。

参考文献

- 1) 国松ら：河川汚濁のモデル解析(1989), 2) 建設省都市局：流域別下水道整備総合計画調査指針と解説(1999)

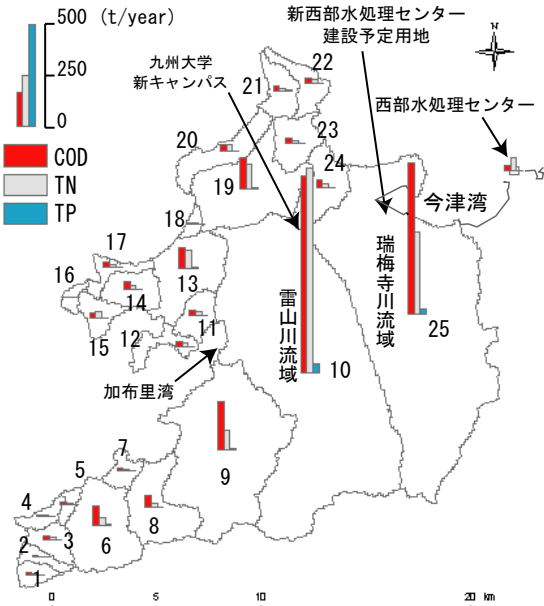


図 2 糸島地域の流域毎の汚濁負荷
(数字は流域ナンバーを表す)

表 1 各流域の発生源別汚濁負荷

	雷山川 流域	瑞梅寺 川流域	西部 流域	北部 流域
流域面積(km ²)	80.4	78.6	64.9	66.9
COD	家庭排水(%)	8.0	12.5	13.5
	3次産業排水(%)	1.2	2.3	1.2
	家畜汚水(%)	43.3	18.2	4.3
	工業排水(%)	2.7	11.9	8.2
	処理場排水(%)	3.5	0.0	0.0
	非特定汚染源(%)	41.2	55.2	72.8
	総量(t/year)	1048	808	496
TN	家庭排水(%)	2.6	6.2	15.5
	3次産業排水(%)	1.1	4.1	2.9
	家畜汚水(%)	71.6	57.2	18.1
	工業排水(%)	0.3	3.3	3.7
	処理場排水(%)	7.9	0.0	0.0
	非特定汚染源(%)	16.5	29.2	59.8
	総量(t/year)	1087	440	202
TP	家庭排水(%)	11.8	20.8	36.2
	3次産業排水(%)	3.4	9.0	5.4
	家畜汚水(%)	65.7	37.4	10.6
	工業排水(%)	2.4	7.5	17.1
	処理場排水(%)	1.0	0.0	0.0
	非特定汚染源(%)	15.6	25.3	30.5
	総量(t/year)	51	29	16