

徳島市内の水質汚濁負荷量の推計

徳島大学工学部 正 員 〇中野 晋
 徳島市 正 員 小津 慶久
 三井造船 河合 邦夫

1. はじめに 新町川をはじめとする徳島市内河川の水質浄化対策を行う上で、基本となる排出汚濁負荷量を図1に示す行政区別に原単位法を用いて推計した。なお図中、斜線で示す地区には公共下水道が整備・運用されている。

2. 推計手法の概要 本調査では生活排水、第2次産業、第3次産業、畜産排水の点源と自然排水の面源に分けて集計した。本年度の調査は晴天時を対象として、降雨時の排出汚濁負荷は取り扱っていない。

①生活排水 生活排水の汚濁負荷量は次式で求めた。

$$\text{排出汚濁負荷量} = \Sigma \text{発生汚濁負荷原単位} \times \text{処理処分別人口} \times \text{処理処分別排出率} \quad (1)$$

発生汚濁負荷原単位、処理処分別排出率には(財)日本環境整備教育センターの調査による表1、表2の値を用いた。この式でわかるよう

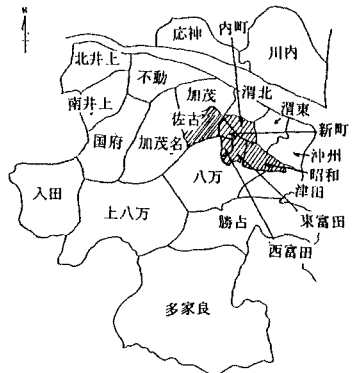


図1 徳島市の行政区画図

に生活排水汚濁負荷量を知る上で各地区の処理所分別人口が必要である。そこで徳島保健所と徳島市環境保全課の資料を基に、浄化槽設置基數調査を実施し、その結果から各地区の処理処分別人口(推計値、平成元年度末現在)を図2のように推定した。また501人槽以上の合併浄化槽については実測値(届出値)から、生活排水汚濁負荷量を推計した。人口は平成2年国勢調査結果¹⁾を用いた。

②第2次産業排水 規制事業場は実測値、小規模事業場については次式のように原単位法により集計した。

$$\text{排出汚濁負荷量} = \Sigma (\text{地区中分類別出荷額} - \text{地区規制事業場出荷額}) \times \text{中分類別排出負荷原単位} \quad (2)$$

表3に産業中分類別排出汚濁負荷量原単位²⁾⁻⁵⁾を示す。規制事業場からの負荷量は徳島県のデータ(平成元年度)を用いた。産業中分類別工業出荷額データは平成元年工業統計調査結果⁶⁾によった。

③第3次産業排水 病院や大きなホテルなどの規制事業場、クリーニング、旅館、写真現像所などの規制(小規模)事業場、その他の事務所などの未規制事業場、飲食店とに分けて推計した。

クリーニング、写真現像所、ガソリンスタンド、旅館・ホテルの規制対象業種では届出総排水量に表5の排水水質値⁷⁾を乗じることにより、排出汚濁負荷量を求めた。

$$\text{小規模規制事業場排出汚濁負荷量} = \Sigma \text{届出総排水量} \times \text{排水水質} \quad (4)$$

その他の規制対象外の一般事業所の業務排水は生活排水に準じた次の式を用いて計算した。

$$\text{業務排水発生負荷原単位} = \text{生活排水発生負荷原単位} \times \text{家庭外排出率}$$

$$\text{業務排水排出負荷量} = \Sigma \text{業務排水発生負荷原単位} \times \text{処理処分別従業員数} \times \text{処理処分別排出率} \quad (5)$$

この式で家庭外排出率は0.2とし、各地区の従業員数は昭和61年度事業所統計⁸⁾から地区別総従業員数、第2次産業従業員数、規制事業所従業員数、飲食店従業員数を調べ、他の産業系排水源基數と重複しないように推定した。処理処分別を考慮した従業員数の評価では、下水道未整備地区では事業所排水がすべて単独あるいは合併浄化槽を通して排水されるものと仮定し、その処理形態割合は生活系の浄化槽と同じとみなした。処理処分別排出率は生活排水と同じ表2の値を用いた。

飲食店は次のように求めた。飲食店を一般食堂、日本料理・すし・うどん・そば店、中華料理・西洋料理店、喫茶店の4種類に分類した。それぞれの飲食店の排出負荷原単位を表5⁹⁾⁻¹⁰⁾のように設定し、1店あたりの原単位を求めて、種類別飲食店数から推計した。飲食店数等のデータは文献¹¹⁾によった。

④畜産排水 各地区の牛、豚の届出頭数(徳島県データ)より、表6⁷⁾の原単位を用いて集計した。

⑤自然排水 徳島県の調査結果に基づき面積比で配分した。

表1 生活排水の原単位

種別	排水量 ℓ/人・日	発生負荷原単位 (g/人・日)				
		BOD	COD	SS	T-N	T-P
雑排水	200	37	18	29	3.0	0.8
し尿	50	13	7	21	9.0	0.8

表2 処理処分別排出率

排出率(%)	BOD	COD	SS	T-N	T-P
合併浄化槽	30	60	35	70	100
し尿単独浄化槽	35	64	20	100	100

表3 産業中分類別工業排水原単位

種別	中分類番号	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	単位	食品	飲料・飼料	繊維	衣服	木材	家具	パルプ・紙	出版・印刷	化学	石油・石炭	プラスチック
排水量	㎥/日・百万	0.13	0.13	0.16	0.02	0.01	0.01	1.57	0.03	0.26	0.26	0.26
BOD	kg/日・百万	44.62	44.62	29.05	1.71	0.93	0.64	80.16	2.03	31.96	11.01	31.96
COD	kg/日・百万	27.49	27.49	17.82	1.71	0.93	0.64	119.49	2.03	19.99	19.99	19.99
SS	kg/日・百万	11.86	11.86	24.10	35.13	22.30	1.57	131.98	2.10	32.66	0.13	0.61
T-N	kg/日・百万	1.96	19.63	0.88	0.10	0.06	0.04	5.13	0.14	2.08	0.68	2.08
T-P	kg/日・百万	0.55	0.55	1.04	0.02	0.02	0.01	0.88	0.02	0.12	0.12	0.12
種別	中分類番号	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	34
	単位	ゴム	皮	窯業	鉄鋼	非鉄	金属	一般機械	電気機械	輸送機械	精密機械	その他
排水量	㎥/日・百万	0.00	0.01	0.04	0.10	0.06	0.06	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01
BOD	kg/日・百万	0.05	1.16	0.40	17.47	0.56	4.79	0.99	0.34	0.46	1.08	0.10
COD	kg/日・百万	0.10	0.78	0.72	8.32	1.21	3.68	1.24	0.98	0.98	0.98	0.14
SS	kg/日・百万	0.00	0.03	0.69	5.77	2.79	12.78	8.57	0.92	2.27	1.70	0.11
T-N	kg/日・百万	0.00	0.07	0.37	1.38	0.85	6.22	1.14	0.02	0.03	6.38	0.11
T-P	kg/日・百万	0.00	0.01	0.04	0.82	0.08	0.33	0.32	0.00	0.01	0.08	0.01

表4 クリーニング等の原単位

種類	排水質 (mg/ℓ)				
	BOD	COD	SS	T-N	T-P
クリーニング店	256	244	59	12.1	4.8
写真現像店	27	41	16	9.0	0.8
ガソリンスタンド	75	67	42	2.0	0.8
ホテル・旅館	54	51	32	9.0	0.8

表6 畜産排水の原単位

種別	排水量 ℓ/頭・日	排出負荷原単位 (g/頭・日)				
		BOD	COD	SS	T-N	T-P
豚	12.5	10	8	9	7.4	0.59
牛	20.5	135	139	38	53.0	1.2

表5 飲食店の原単位

飲食店負荷原単位	排水量 ℓ/㎡・日	床面積 ㎡	排水質 (mg/ℓ)			
			BOD	COD	SS	T-N
一般食堂	36	50.0	475	123	230	19.8
そば・うどん・日本料理	28	50.0	280	380	55	11.7
中華料理・西洋料理	147	50.0	1705	465	480	71.0
喫茶店	40	50.0	170	105	35	7.1

(単位・千人)

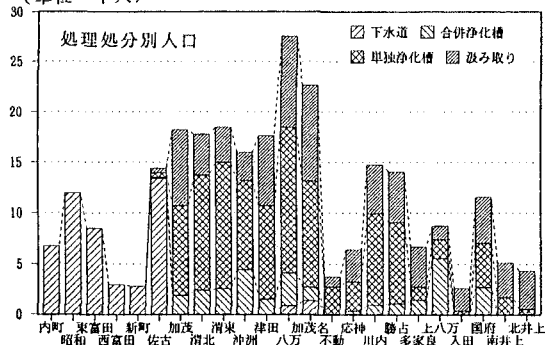


図2 処理処分別人口

(単位・1t/日)

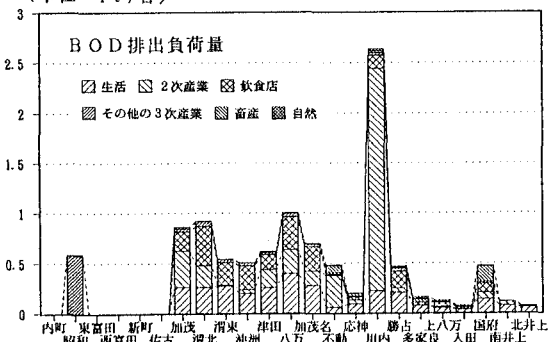


図3 BOD排出汚濁負荷量

3. 推計結果 紙面の都合でBOD排出負荷量の結果だけ図3に示す。川内地区には化学関係の大規模な工場が集中しており、2次産業排水量が多い。下水道区域の昭和地区に第3次産業の負荷が現れているが、これは下水処理場からの排出によるもので生活、産業の両方を含んでいる。川内、昭和を除くと多少地区ごとにばらつきはあるが、生活系、2次産業、飲食店の負荷が同程度であり、生活系と飲食店の排水対策が重要であろう。渭北、渭東、沖州地区では公共下水道事業が進行中であり、平成8年からは一部下水処理が始まる予定である。これ以外で生活排水負荷の多い八万、加茂、加茂名、津田地区などでは合併浄化槽や集中浄化槽等の各種対策を講じる必要がある。

参考文献 1)徳島市：統計徳島，49，1991。2)徳島市公共下水道事業計画変更認可申請書，平成2年 3)徳島県公害対策課資料，平成元年 4)建設省：土木研究所集報，53，1989。5)菱田：用水と廃水 20(11)，1978。6)徳島市：統計徳島，50，1991。

7)國松・村岡：河川汚濁のモデル解析，技報堂，1989。8)徳島市：統計徳島，34，1987。9)大野：用水と廃水，30(4)，1988。10)環境庁：小規模事業場排水処理対策全科 11)徳島市：統計徳島，48，1991。