

ライフスタイルからみた汚濁負荷の発生特性

立命館大学大学院 学生員 丹羽 賢一 森田 敦子
立命館大学理工学部 正 員 山田 淳

1. はじめに

下水道流入水に占める生活雑排水の割合は近年次第に高くなってきており、下水処理場にとって大きな負担となっている。また、富栄養化物質や難分解性物質の増加によって高度処理の必要性もでてきている。このように増加する汚濁負荷に対応した施設を造るとともにその発生源である生活を見直すことも必要であるといわれている。図-1に示すように、ここでは、ライフスタイルが、家族のタイプを表す「家族類型」、水利用行動を表す「消費のライフスタイル」、環境への意識、行動を表す「環境配慮ライフスタイル」の3

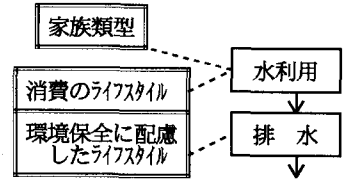


図-1 ライフスタイルと汚濁発生

項目からなると考え、これらが水利用と排水に影響を及ぼすものとして、実態調査と既往文献をもとにシナリオ別の計算をおこなった。ごみとの相互関連もあるが、今回は考慮しなかった。

2. 設定シナリオとその内容

(1) 消費のライフスタイル

a. 節水（シナリオ1）

使用用途（洗濯、風呂、台所、洗面）別の原単位水量は個体差が大きく、松山市でおこなった個別調査の結果をまとめると図-2に一例を示すような分布をしている。この60

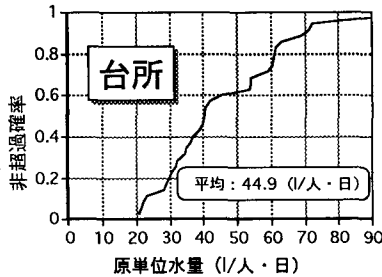


図-2 原単位水量非超過確率図

表-1 原単位水量及び負荷標準値

使用目的	水量 (g/人・日) 60%値	原単位負荷量 (g/人・日)		
		COD	T-N	T-P
洗濯	55.3	2.60	0.96	0.221
風呂	48.8	0.37	0.014	0.003
台所	47.9	14.70	0.68	0.342
洗面	5.7	0.62	0.014	0.146
合計	157.7	18.29	1.67	0.712

%非超過原単位水量と既往文献を集計した75%非超過原単位負荷量を将来計画の目安となる標準値として表-1にまとめた。シナリオ1は、現在この標準値を上回っている分を標準値まで節水するもので、水質を一定とみなすことにする。

b. 水利用行動（シナリオ2）

利用回数にしたがって使用水量が増減すると仮定して、洗濯と風呂について検討した。洗濯回数については、表-2に示すように、世帯人数によってかなり差があるが、風呂回数では表-3に示すように、個人差はあるが人数差はなかった。シナリオ2は、「増加」として1日1回未満の世帯、個人が1日1回まで利用回数を増やすものとし、「減少」は、1日1回を超える世帯や個人が、1日1回に利用を抑えるものと仮定した。

表-2 世帯人数別洗濯回数頻度分布 単位 (%)

洗濯回数	世帯人数				
	2人	3人	4人	5人	6人
4日に1回	3.4	1.6	0.8	0.0	0.0
3日に1回	5.9	5.4	0.8	0.0	0.0
2日に1回	23.8	9.3	6.0	1.8	4.3
3日に2回	5.9	3.1	1.5	1.8	4.3
1日に1回	30.0	55.3	53.3	61.3	34.0
1日に2回	11.0	24.8	37.6	35.1	57.4

表-3 風呂回数頻度分布 単位 (%)

風呂回数	頻度	風呂回数	頻度
8日に1回	0.2	3日に2回	6.1
6日に1回	0.2	4日に3回	7.9
4日に1回	1.2	1日に1回	43.4
3日に1回	3.8	2日に3回	0.7
8日に3回	4.4	1日に2回	8.2
2日に1回	18.9	平均回数	0.9

(2) 環境配慮のライフスタイル

a. 台所排水中の固形物カット（シナリオ3） 図-3に示すように、台所排水中のN、Pは多い。排水口にストレーナー、布、濾紙などを装着することによって、Nで16～21.5%、Pで2.0～4.0%カットできる。

b. 洗剤使用量（シナリオ3） 洗剤については、洗濯と台所のみを対象に、界面活性剤の使用量で評価するものとし、洗剤使用量と界面活性剤の含有率から算定した。結果を表-4に示す。製品に指定されている使用量を守り、低含有率の洗剤を使用すればその削減率は高い。実際には風呂と洗面にも含まれていることに留意する必要がある。

(3) 家族類型

a. 世帯人数（シナリオ4） 図-4に示すように、核家族化がさらに進行し世帯人数が現在の3.6人から2.9人に減ると考えられる。

b. 高齢者（シナリオ4） 図-4に示すように、高齢者のみの世帯が増える場合（A）と高齢者が他の世帯と同居する場合（B）が考えられる。

3. 結果のまとめ

表-5にシナリオ一覧を、表-6にシナリオ毎の負荷増減率を、雑排水の総負荷量に対する比率として示す。「消費のライフスタイル」では、台所、洗濯の影響が大きく、「環境配慮のライフスタイル」では、台所や洗剤関係に絞られるが効果は大きいまた、「家族類型」では、それほど大きな影響はないようである。実際には、これらのライフスタイルが複合してくるので、今後は総合的な影響予測が必要と考えている。

なお、本研究の実施にあたっては、日本生命財団から研究助成を受けた。

表-5 シナリオ一覧

	N0	内容
消費のライフスタイル	シナリオ1（節水）	標準値を上回っている分を標準値まで節水
	シナリオ2（水利用行動）	増加：1日1回未満の世帯や個人が1回にまで回数を増やす 削減：1日1回を超える世帯や個人が1日1回に抑える
環境配慮	シナリオ3 食物	台所排水中の固形物カット
	洗剤	界面活性剤の使用量削減
家族類型	シナリオ4 世帯人数	各属性の頻度分布が変化する
	高齢者世帯	

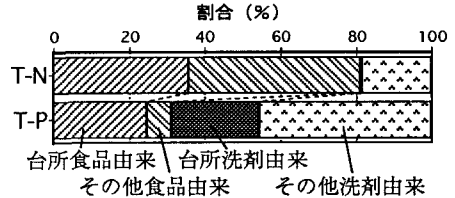


図-3 由来別原単位負荷量の割合

表-4 界面活性剤の使用量削減（シナリオ3）

	洗剤使用量 (g/人・日)	界面活性剤 含有率(%)	界面活性剤使用 量(g/人・日)
洗濯	指定標準 8.4	低率標準 20	指定低率標準 1.68
	9.4	27	2.54
台所	指定標準 1.5	低率標準 21	指定低率標準 0.32
	3.2	27	0.86

指定：製品に表示されている使用量
標準：75%非超過確率値

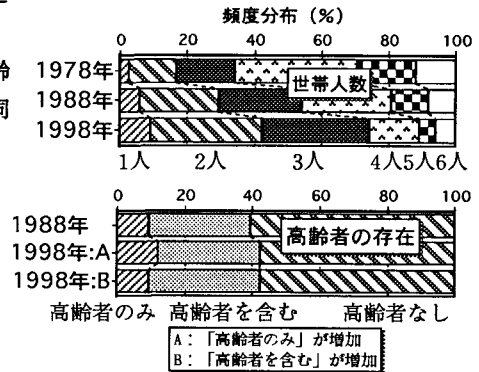
図-4 世帯人数・高齢者の存在
頻度分布変化（1998年予測）

表-6 シナリオシミュレーション結果のまとめ 単位 (%)

汚濁指標	使用目的	シナリオ1 (節水)	シナリオ2 (水利用行動)		シナリオ3	シナリオ4	
			減	増		世帯人数	高齢者
COD	洗濯	-2.0	-2.8	+1.3	—	+6.3	+0.4
	風呂	-0.3	-0.2	+0.5	—		
	台所	-21.3	—	—	—		
	洗面	-0.7	—	—	—		
	合計	-24.3	-3.0	+1.8	—		
T-N	洗濯	-7.9	-10.0	+4.7	—	+6.3	+0.4
	風呂	-0.1	-0.0	+0.3	—		
	台所	-10.8	—	—	-7.6		
	洗面	-0.2	—	—	—		
	合計	-18.9	-10.0	+5.0	-7.6		
T-P	洗濯	-4.3	-12.6	+5.9	—	+6.3	+0.4
	風呂	-0.1	-0.0	+0.1	—		
	台所	-12.8	—	—	-1.0		
	洗面	-4.2	—	—	—		
	合計	-21.3	-12.6	+6.0	-1.0		
界面	洗濯	—	-14.7	+8.8	-25.3	—	—
	合計	—	-14.7	+8.8	-41.2	—	—

・数字(%)は雑排水(洗濯・風呂・台所・洗面)に対する増減率を表す
・「界面」は界面活性剤のことである