

生活雑排水対策に関する調査研究（第5報）

— 休日における排出実態 —

Studies on Countermeasures of Gray Water
—Pollutant Load of Gray Water on Holidays—

西原 幸一 藤田 久雄 冠野 禎男
Kouichi NISHIHARA Hisao FUJITA Yoshio KANNO

中野 智 細川 仁
Satoru NAKANO Shinobu HOSOKAWA

生活雑排水のみが集合して放流されている団地（12戸）において、休日の排出実態について調査を行い、昭和59年度に調査した平日の排出実態との相違を調べた。また、この両者の違いが簡易処理装置の処理性能に及ぼす影響についても考察した。排水量や各汚濁質の負荷量とも、日曜日にやや多い程度で、顕著な相違はみられなかったが、日間変動のパターンは異なっていた。休日は負荷量がやや多いものの、朝と晩のピークが小さく、より平均化した負荷となる傾向にあり、簡易処理装置の処理性能への悪影響は少ない。

はじめに

今日、公共用水域の汚濁の大きな原因として、生活排水があげられている。香川県では、河川のBODの環境基準の達成率は、34.3%（昭和61年度）¹⁾と横ばい状態が続いていて、人口密度が高いことから、生活排水による負荷が特に大きくこの対策が急がれている。このためには、下水道の普及やトイレの水洗化時の合併浄化槽の普及、促進とともに、無処理生活雑排水による負荷の削減が必要となっている。

昭和59年度に国分寺町のM団地において、平日の生活雑排水の排出実態と負荷原単位の調査及びアンケート調査を行い、所報²⁾で報告した。アンケート調査によると、平日と休日で排出実態が異なることがわかったので、昭和61年度には休日の排出実態と負荷原単位を調査し、同時に検討している簡易処理装置に及ぼす影響についても考察した。この結果について報告する。

調査方法

1. 調査期間

調査は、土曜日～日曜日及び日曜日～月曜日に各1回実施した。期日はつぎのとおりで、当日の9時30分から翌日の9時30分までの1日を単位とした。

昭和61年4月19日（土）～20日（日）
11月16日（日）～17日（月）

2. 調査場所及び調査方法

2-1 調査場所

調査研究の対象としているM団地は、図1に示したとおりで、高松市の西隣りの綾歌郡国分寺町国分にあり、人口密度も高く河川やため池への生活雑排水の影響の大きい地域にある。この団地は、し尿のすべてがくみ取り式で、12戸の雑排水のみが集合して、沈でん槽を経て農業用水路に放流されている。

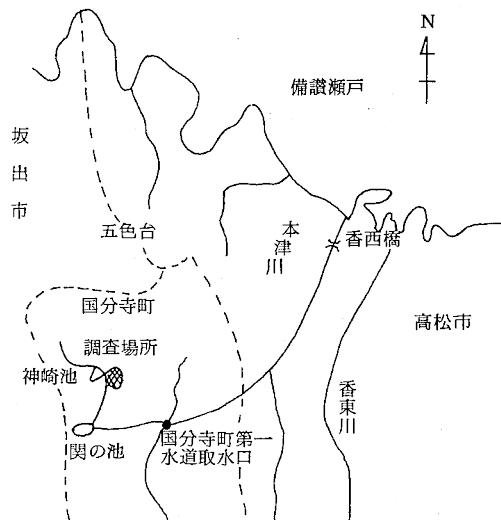


図1 調査場所位置図

2-2 調査方法

採水は、図2に示す12戸の雑排水のすべてが集合した集めますから、1時間ごとに定量ポンプ(2ℓ/30分)で行った。排水流量の測定は、沈でん槽から水路に放流される地点で、30分ごとに行った。当日の在宅人員は、各戸から聞き取りにより把握した。

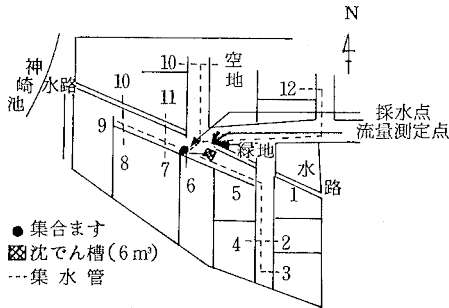


図2 調査場所略図

3. 調査項目及び測定方法

調査項目及びその測定方法は、表1に示すとおりである。

表1 調査項目及び測定方法

項目	測定方法
排水量	一定時間容器に受けて測定
BOD	JIS K 0102:21
COD	JIS K 0102:17
溶解性BOD	ガラスフィルターろ紙GS-25 によりろ過後BOD
〃 COD	〃 COD
SS	環境庁告示41 付表6
総窒素	総窒素計(柳本TN-7形)
総りん	JIS K 0102 46・3・2により分解 46・1・2により発色
pH	JIS K 0102:12ガラス電極法

調査結果及び考察

休日の排水量、汚濁質の濃度・負荷量・原単位を調査したが、原単位は1日の総量のみについてであるので、主に他の項目で考察した。排水量及び汚濁質の負荷量

表2 各負荷量の平日と休日の相違

	排水量	BOD	溶解性BOD	COD	溶解性COD	SS	総窒素	総りん
	ℓ/日	g/日	g/日	g/日	g/日	g/日	g/日	g/日
昭和59年度 平均	4.551	568	341	297	224	211	44.8	5.12
標準偏差	920	182	137	105	87.9	29.6	11.8	3.13
昭和61年4月19日(土)~20日(日)	4.456	488	273	196	151	183	22.3	3.55
昭和61年11月16日(日)~17日(月)	6.247	748	453	352	270	239	42.3	7.56

を表2に示した。1日の総量では、日曜日~月曜日の調査で多くなっていたが、土曜日~日曜日の調査では、ほとんど変化がなかった。つぎに時間ごとの調査結果を調べた。まず排水量について、時間ごとの変化を図3及び図4に示した。この変化は平日と異なっていて、土曜

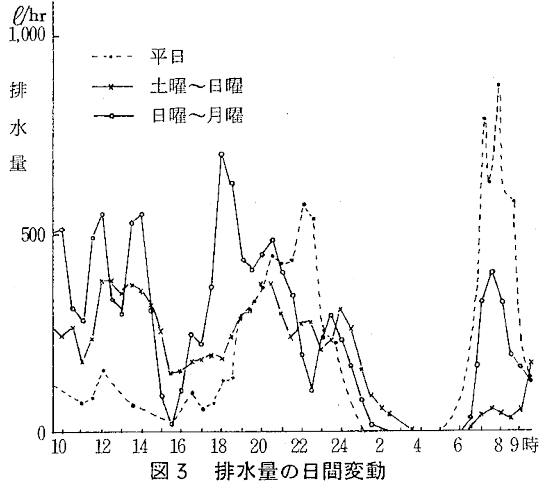


図3 排水量の日間変動

曜日	時間帯	排水量 (ℓ)
平日	10-13	127
平日	13-17	177
平日	18-20	18
平日	21-2	6
平日	6-9	4551
土曜日	10-12	10
土曜日	13-17	13
土曜日	18-20	18
土曜日	21-2	2
土曜日	6-9	4456
日曜日	10-12	10
日曜日	13-17	13
日曜日	18-20	18
日曜日	21-2	2
日曜日	6-9	6247

図4 時間帯毎の排水量

日~日曜日の調査では、昼間からずっと多いが、平日には高いピークとなる夜になっても、ほぼ同じ水量が続いた。また夜中に水量がほぼ無くなる時刻は、平日には午前1時頃であったが、土曜日の夜(日曜日の朝)は午前3時頃であった。日曜日の朝は、平日には6時~9時に表われたピークが、ほとんど無かった。そこで、図4を合わせて見ると、土曜日の昼間は多いが、夜間は時間が長いもののピークが低くほぼ同量で、日曜日の朝が9時まで少ないので、総水量がほぼ同じとなったことがわかった。日曜日~月曜日の調査では、土曜日以上に昼間が多かった。夜には平日より早い時刻にピークが表われるが、夜遅くから月曜日の朝にかけては、平日と似たパターンとなった。

土曜日～日曜日の調査では、休日のパターンを示すが総量は多くなく、中沢らの報告³⁾や山根らの報告⁴⁾と異なる結果となった。この原因は調査の1日の単位を午前9時30分で区切ったためと考えられ、2回の調査を合わせて日曜日の部分を調べると、水量で2割程度増加し、朝のピークが遅くなり、昼間に水量が多く、夜のピークが早くなっている、これらの報告とピークの高さを除いて同様な結果と考えられる。また日曜日～月曜日の調査では、水量で4割程度増加しているが、この場合も月曜日の朝の部分を日曜日の朝と置き変えると同様な結果と考えられる。しかしピークの高さは、これらの報告では高くなっている傾向にあるが、今回の調査ではこの傾向は認められなかった。

つぎに各汚濁質の濃度と負荷量について、時間帯ごとにまとめて、平日の調査結果と比較し、図5及び図6に示した。濃度の変化は、土曜日～日曜日の調査では平日と異なっているが、日曜日～月曜日では似たパターンとなった。土曜日の夜は特に異なっているが、この原因として、平日の調査報告²⁾によるとBODやCODは夕食に関係した排水時に高くなっていることがわかっている。土曜日の夜は夕食に関係した負荷が21時を過ぎて出ているものと考えられる。負荷量の変化は、土曜日～日曜日

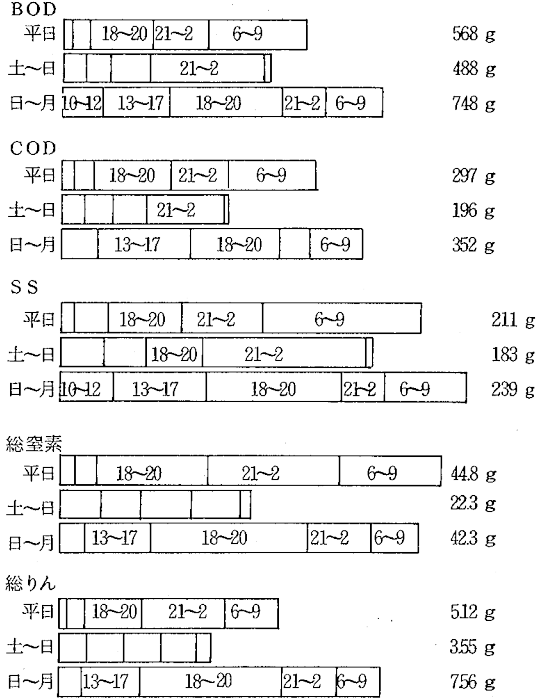


図6 時間帯毎の各汚濁負荷量

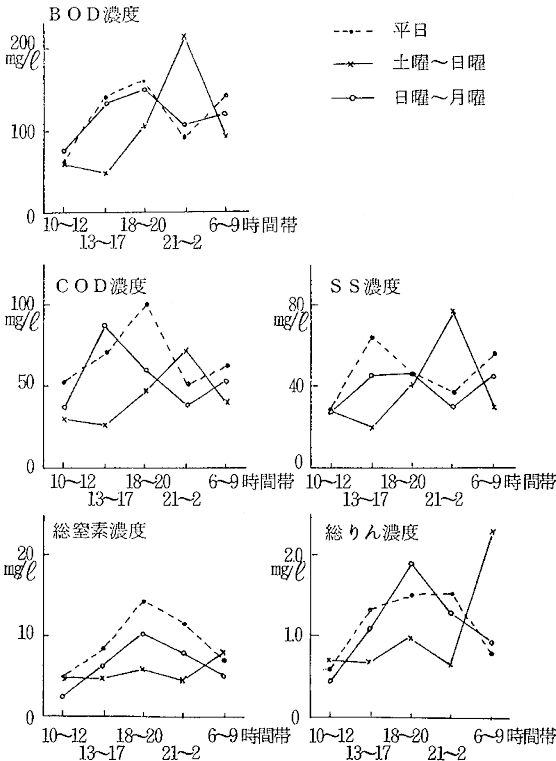


図5 各汚濁質濃度の日間変動

の調査ではBODとSSが昼間及び夜遅い時間帯に増加していたが、総窒素及び総りんは夜間に減少していた。昼間の時間帯に増加し、日曜日の朝の時間帯に減少していることは、すべてに共通していた。日曜日～月曜日の調査では、濃度の傾向が平日と似ていたことから、負荷量は流量の変化と同様な傾向を示した。

これらの結果から、日曜日の部分の負荷量は2割程度の増加が考えられるが、ピークの高さは変わらず、より平均化した負荷がかかる傾向にあることがわかった。

簡易処理装置の処理性能は滞留時間と流量変動の影響を受け、特に流量変動の影響は図7のとおりで20～30%

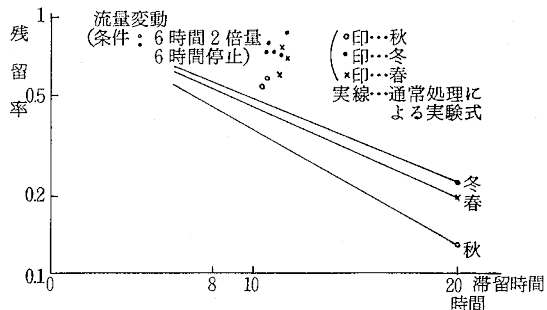


図7 流量変動時の滞留時間とBODの残留率

と大きい。流量が増加すれば、それだけ滞留時間が減少するので、その分だけ除去率が悪化する。

しかしピークの高さが高くなっていないので、流量変動の影響は平日と変わらず、休日に特に悪化することはないと考えられる。

なお各原単位は表3のとおりで、在宅人員がほぼ同じであったので、原単位の平日と休日の違いは負荷量の違いと同様であった。

表3 各負荷原単位

	排水量 ℓ/人・日	BOD g/人・日	溶解性 BOD g/人・日	COD g/人・日
昭和59年度 平均	107	13.4	8.0	7.0
昭和61年4月19日(土) ~20日(日)	120	13.2	7.4	5.3
昭和61年11月16日(日) ~17日(月)	160	19.2	11.7	9.0
	溶解性 COD g/人・日	SS g/人・日	総窒素 g/人・日	総りん g/人・日
昭和59年度 平均	5.3	5.0	1.1	0.12
昭和61年4月19日(土) ~20日(日)	4.1	4.9	0.6	0.10
昭和61年11月16日(日) ~17日(月)	6.9	6.1	1.1	0.19

日曜日の0時から24時の各負荷量を、2回の調査を合わせて算出し平日と比較したものを、参考として表4に示した。

(参考)表4 各負荷量の日曜日と平日の相違

	日曜日	平日	増減($\frac{\text{日曜日}-\text{平日}}{\text{平日}} \times 100$) %
水 量 ℓ	5.539	4.551	+ 22
BOD負荷量 g	652	568	+ 15
COD負荷量 g	309	297	+ 4
SS負荷量 g	207	211	- 2
総窒素負荷量 g	38.9	44.8	- 13
総りん負荷量 g	7.06	5.12	+ 38

ま と め

休日の排出実態について調査を行い、平日の排出実態との相違を調べた。またこの相違が、同時に検討している簡易処理装置の処理性能に及ぼす影響についても考察した。

1. 土曜日～日曜日の調査では、昼間の負荷は水量で3倍以上、BODで2倍程度平日より多く、夜は負荷の排出される時間は長くなるものの、負荷量はほぼ同程度であった。また日曜日の朝の負荷量は、平日の1割程度とたいへん少なくなるため、1日の合計では増加していない。

2. 日曜日～月曜日の調査では、昼間の負荷は水量及び

BODとも4倍程度平日より多く土曜日よりもさらに多かった。夜から月曜日の朝の負荷量は、平日とはほぼ同じであった。そこで昼間に多くなった負荷量分だけ1日量で多くなり、3～4割平日より多くなっていた。

3. 日曜日の部分の水量やBODの負荷量は、約2割増加しているが、負荷のピークは高くなっておらず、平均化された負荷となっている。このため、簡易処理装置の処理性能への悪影響は少ない。

なお、本調査研究を行うにあたって、御協力いただいた国分寺町環境保健衛生課並びにM団地自治会の方々に、深謝いたします。

文 献

- 1) 香川県環境保健部：環境白書，76(1987)
- 2) 西原幸一，藤田淳二，藤田久雄，他：香川県公害研究センター所報，9.11.(1984)
- 3) 長野県生活環境部・長野県衛生公害研究所：家庭雑排水の処理に関する調査研究(第三次報告)(1984)
- 4) 山根敦子，岡田光正，須藤隆一：下水道協会誌，18，210.11(1981)