

生活雑排水対策に関する調査研究（第1報）

Studies on Countermeasures of Gray Water (I)

西原 幸一 藤田 淳二 藤田 久雄 冠野 禎男
 Kouichi NISHIHARA Junji FUJITA Hisao FUJITA Yoshio KANNO
 三好 健治 美澤 勲*
 Kenji MIYOSHI Takeshi MIZAWA

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、雑排水の排出実態と各汚濁質の負荷原単位の調査、及びその排水を用いての簡易処理装置の処理性の検討を行った。また、生活雑排水対策に関するアンケート調査を実施した。排水量の原単位は107 ℓ/人・日、BOD負荷原単位13.4 g/人・日等の値を示した。また、昼間の人口が少なくなっており、昼間には排水がほとんどなくなることがわかった、汚濁負荷の持出しが多いものと考えられる。簡易処理装置の、BOD・COD除去率はそれぞれ64%、43%であったが、窒素とりんの除去率は、良くなかった。アンケート調査より、周辺の水質環境に対する、住民の関心は薄いことがわかった。

はじめに

公共用水域の水質保全のために、産業系の汚濁負荷については、排水規制が行われてきたが、生活雑排水については、多くが無処理放流されている現状であり、対策が必要となってきた。

香川県では、河川の水質環境基準の達成率は、25.7%（昭和58年度）¹⁾と悪く、人口密度が高いこともあって、全発生負荷量中にしめる生活系の比率は高く、特に対策が急がれている。

調査研究の対象として選んだM団地は、高松市の西側に隣接した国分寺町にあり、周辺には団地が多く、河川やため池に対する、生活雑排水の影響が大きい。この団地は、し尿はすべてくみ取り式で、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。

昭和59年度より当団地において、生活雑排水の排出実態と負荷原単位、住民の意識調査及び簡易処理装置の処理効率の検討を行った。その結果について報告する。

調査方法

1. 調査期間

1) 生活雑排水の排出実態及び負荷原単位調査を4回実施した。期日についてはつぎのとおりである。

昭和59年 5月21日(月)～22日(火)

8月28日(火)～29日(水)

11月6日(火)～7日(水)

60年2月4日(月)～5日(火)

- 2) 生活雑排水対策に関するアンケート調査は、昭和60年5月に実施した。
- 3) 簡易処理装置の処理効率の検討は、装置を昭和59年7月に設置し、以後連続運転を行った。測定については9月より月に2回採水し、昭和60年8月までの資料をとりまとめた。

2. 調査場所及び調査方法

1) 調査場所は図1に示した綾歌郡国分寺町国分のM団地にて実施した。

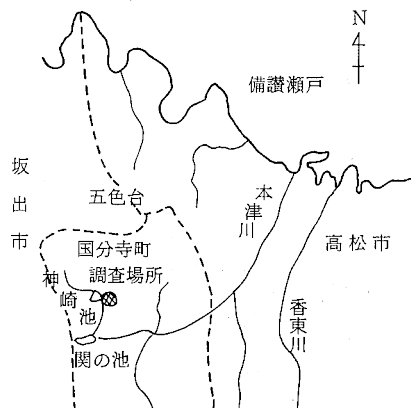


図1 調査場所位置図

*退職（KK伏見製薬所へ）

2) 排出実態調査及び負荷原単位は、図2の12戸につ

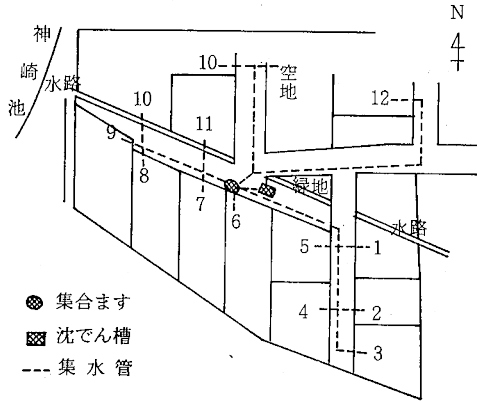


図2 調査場所略図

いて行った。試料は集めますより1時間毎に、定量ポンプ(2ℓ/30分)で採水した。流量は沈でん槽から水路に放流される地点で、30分毎(流量の多い時間帯は15分毎)に測定した。当日の人数は、各戸から聞き取りにより把握した。

3) アンケート調査は、上記12戸を含む33戸で行った。配布及び回収は、自治会長にお願いした。

4) 簡易処理装置は多段式水路浄化法を採用し、図3に簡易処理装置の見取り図を示した。

処理装置見取り図

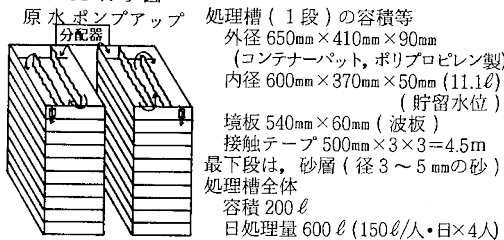


図3 簡易処理装置の見取り図

また、処理槽の内部は図4の平面図に示すように、

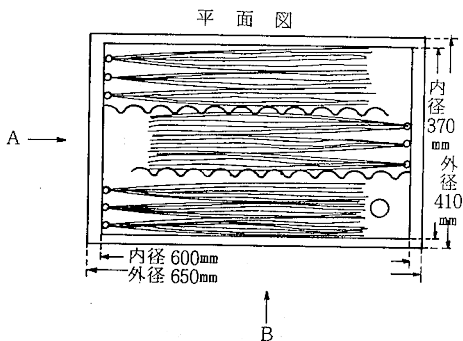
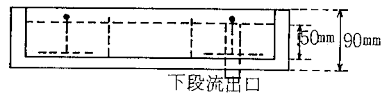


図4 簡易処理装置の平面図及び側面図(1)

A方向側面図



B方向側面図

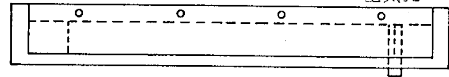


図4 簡易処理装置の平面図及び側面図(2)

接触材としてポリエチレンテープを細かくさいて用いた。なお最下段は砂層とした。

5) 簡易処理装置の処理効率の検討は、図5のとおり沈でん槽より、定量ポンプによって原水を処理装置最上段に揚水し、原水・処理過程水・処理水を測定して行った。また汚泥の状態も調査した。

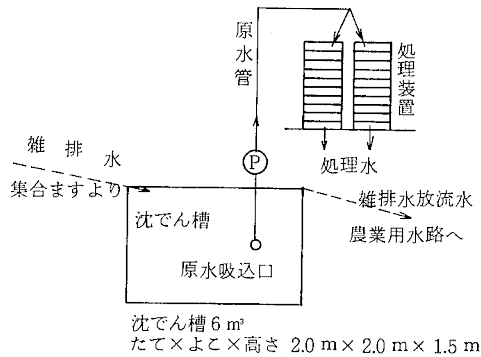


図5 処理装置設置方法略図

3. 調査項目及び測定方法

1) 排出実態調査

表1に示す項目及び測定方法により行った。

表1 実態調査の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 |
| B O D | JIS K 0102-21 |
| C O D | JIS K 0102-17 |
| 溶解性B O D | ガラスフィルターろ紙GS-25によりろ過後BOD |
| " C O D | " " " COD |
| S S | 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 |

2) 負荷原単位調査

昼間と夜間に分けて、在宅人数の聞き取りを行い、排出実態調査結果を用いて算出した。

3) アンケート調査

アンケート調査に用いた調査票は表2に示した。内容的には、一般的事項(質問1~4)、周辺の生活環境への意識(質問5~9)、一般的な負荷量の削減についての意識(質問10~13)、雑排水の処理の必要性と下水道(質問17~18)、その他(質問19)、排出実態調査の補充資料(質問14~16)となっている。

表2 家庭雑排水対策に関するアンケート調査票

- 質問1. さっそくですが、御家族は何人ですか。 _____人
- 質問2. 職業は(世帯主)。
 ① 職業(兼業を含む) ② サラリーマン
 ③ 商店 ④ その他 _____
- 質問3. 1ヶ月の水道等の使用水量は、どのくらいですか。
 (もし水道代の方がわかりやすい場合は、料金でもけっこうです。) _____m³
- 質問4. し尿処理形態は
 ① くみ取り ② し尿浄化槽 ③ 農地還元等 _____
- 質問5. 周辺の水路や側溝は、どのような状況だと思いますか。
 ① きれい ② ふつう ③ 汚れている
 ④ わからない _____
- 質問6. 周辺の水路や側溝の汚れ具合を判断する場合、何でそう思いますか。
 ① においの有無 ② 底に藻やごみが見えるか否か
 ③ 流れている水がにごったり着色しているか否か
 ④ 蚊等の衛生害虫が発生しているか否か
 ⑤ その他() _____
 もっとも思うもの _____
 次に思うもの _____
- 質問7. 近くの河川や池は、どのような状況だと思いますか。
 ① きれい ② ふつう ③ 汚れている
 ④ わからない _____
- 質問8. 各地で河川や湖沼の汚れが問題となっていますが、この原因は、何だと思えますか。
 ① 工場排水 ② 畜産や農業関係排水
 ③ 商業関係の排水(食堂等) ④ し尿浄化槽の排水
 ⑤ 家庭雑排水 ⑥ その他() _____
 もっとも思うもの _____
 次に思うもの _____
- 質問9. 家庭雑排水は、河川や湖沼の汚染に影響を与えていると思えますか。
 ① 影響が大きい ② 多少は影響している
 ③ ほとんど影響していない _____
- 質問10. 流しから、ご飯つぶや野菜くずを流さないような方法をとっていますか。
 ① 流しに網やかごを備えて流さない
 ② その他の方法で流さない
 ③ 特に何もしない _____
- 質問11. 天ぷらなどに使った後の油は、どのようにしていますか。

- ① 新聞紙等に吸わせて、ごみとして出している
 ② 新聞紙等に吸わせて、焼却している
 ③ 土に埋めている ④ 流しに捨てている
 ⑤ 石けんを作るなど、有効利用している
 ⑥ その他() _____

- 質問12. 洗濯用洗剤は何を使用していますか。(もし①,②,③のいずれか不明の場合は品名でもけっこうです。)
 ① 有りんの合成洗剤 ② 無りんの合成洗剤
 ③ 粉石けん _____

- 質問13. 洗濯する時、洗剤の量を正確に計って使用していますか。
 ① いつも計っている ② 時々計っている
 ③ 目分量で使用している ④ だいたい使っ _____

- 質問14. 洗濯の量は、平日(月~金曜日)と、土曜日・日曜日で変化がありますか。
 ① ほとんど変化しない
 ② 土曜・日曜は平日より少し多い
 ③ 土曜・日曜は平日の倍くらいである
 ④ 土曜・日曜にくらべて平日の方が多い
 ⑤ その他() _____

- 質問15. 食事を自宅でするのは、平日(月~金曜日)と、土曜日・日曜日でどのように変化しますか、下の表に①②③の番号をお願いします。
 ① だいたい家族全員が自宅でする
 ② 家族の半分くらいが自宅でする
 ③ たいてい家で食事をしない _____

| | 平日 | 土曜日 | 日曜日 |
|----|----|-----|-----|
| 朝食 | | | |
| 昼食 | | | |
| 夕食 | | | |

- 質問16. 平日には、次のことを主にどの時間帯にすることが多いですか。下の表に○をお願いします。

| | 6時前 | 6時~8時 | 8時~10時 | 10時~12時 | 12時~14時 | 14時~16時 | 16時~18時 | 18時~20時 | 20時~22時 | 22時~24時 | 0時以後 |
|----------|-----|-------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------|
| 洗濯 | | | | | | | | | | | |
| 食事の準備 | | | | | | | | | | | |
| 食事の後かたづけ | | | | | | | | | | | |
| 風呂の水落とし | | | | | | | | | | | |

- 質問17. 下水道が設置されている地域もありますが、下水道がないことについてどう思いますか。
 ① 不公平に思う ② しかたがない
 ③ わからない ④ その他 _____

- 質問18. 家庭雑排水の処理の必要性についてどう思いますか。
 ① 雑排水の処理は必要と思うので、処理装置を設置したい(処理装置代10万円程度、維持費は水道代程度)
 ② 処理装置代程度の補助があれば設置したい(維持費は必要)
 ③ 雑排水の処理の必要性はあると思うが、経費のかかることはしたくない
 ④ 現在そのまま流して問題がなく、経費のかかる処理装置は必要ない
 ⑤ その他() _____

- 質問19. 家庭雑排水対策や生活環境問題等について、何か御意見があれば、今後の参考にしたいと思いますので、お願いいたします。

4) 簡易処理装置の処理効率の検討

表3に示す項目及び測定方法により行った。

表3 処理効率の検討の調査項目及び測定方法

| 項目 | 測定方法 |
|----------|------------------------------------|
| 処理水量 | 1分間、メスシリンダーに受けて測定 |
| BOD | JIS K 0102・21 |
| COD | JIS K 0102・17 |
| SS | 環境庁告示41付表6 |
| 総窒素 | 総窒素計(柳本TN-7形) |
| アンモニア性窒素 | 蒸留後総窒素計 |
| 亜硝酸性窒素 | GR法 |
| 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 |
| 溶存酸素 | JIS K 0102 32・1 |
| 水温 | アルコール温度計 |

調査結果及び考察

1. 生活雑排水の排出実態及び負荷原単位

排水流量の日間変動を図6に示した。朝は6時30分から8時30分の2時間を中心に、幅が狭く山の高いピークとなり、夜は19時から23時の4時間を中心に、比較的幅の広いピークとなっていた。また朝(6~9時)に日量の36%、夜(18~24時)に日量の50%の排水量があり、二区分することができた。昼間は夏期の調査を除いて、日量の10%程度以下の排水量であった。夜中は1時過ぎより5時ころまで、排水が止まった。

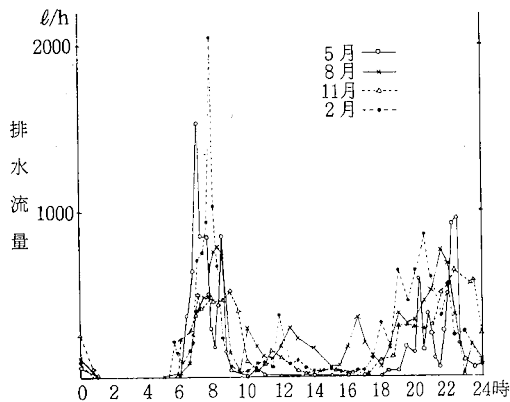


図6 排水流量の日間変動

つぎに各汚濁質の濃度と負荷量については、時間帯毎に四季の調査結果をまとめ、図7・図8に示した。BOD等の有機物指標の濃度は、午前(10~12時)と、夜遅く(21時過ぎ)は低く、夕食時(18~20時)に高くなっていた。これに対してSSは、夕食時よりも、朝(5~9時)が高く、7時半ころに白濁した排水があったこ

とを外観でも確認している。総窒素は夜が高く、総りんも同様な傾向を示した。

各汚濁質の由来を、図7及び図8の日間変動と表4に示した排水時間帯のアンケート調査結果より考察した。BODとCODは、朝食及び夕食に関係した排水時に増加し、風呂の排水時に減少していると考えられる。これに対して、総窒素と総りんは、夕食に関係した排水時に増加し、朝食の時は多くないと考えられる。SSが朝に高くなっている原因は、洗濯によるものと考えられる。洗濯排水が排出されていると考えられるこの時間帯は、総りんの増加が考えられる²⁾が、増加は見られなかった。このことはアンケート調査結果から、有りん合成洗剤の使用がほとんど無かったことで理解できる。

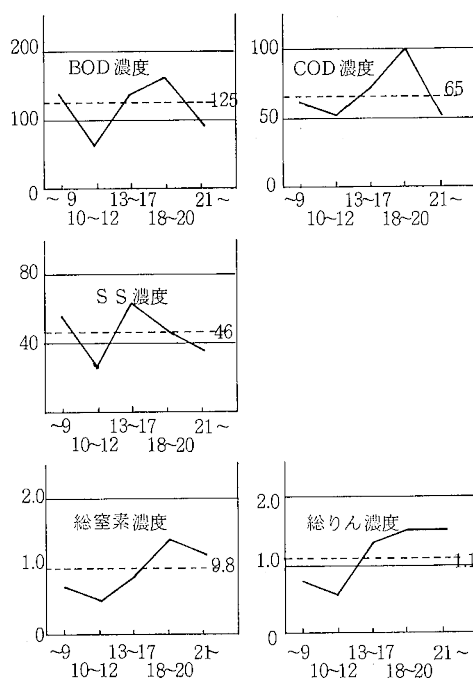


図7 各汚濁質濃度の日間変動

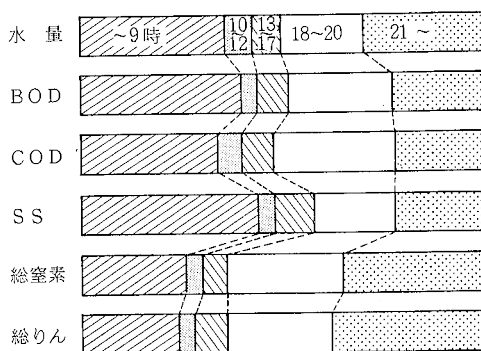


図8 各汚濁負荷量の日間変動

表4 主な排水の時間帯(アンケートによる)

| | 朝 | | | 昼 | | | | 夜 | | | 不明 |
|----------|-------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----|----|
| | 6 ~ 8 | 8 ~ 10 | 10 ~ 12 | 12 ~ 14 | 14 ~ 16 | 16 ~ 18 | 18 ~ 20 | 20 ~ 22 | 22 ~ 24 | | |
| 洗濯多 | 12 | 54 | 20 | - | - | - | 4 | 10 | - | | |
| 風呂の水落とし多 | - | 16 | 24 | 4 | - | - | - | 12 | 20 | 24 | |
| 朝食片づけ多 | 16 | 68 | - | - | - | - | - | - | - | 16 | |
| 夕食片づけ多 | - | 40 | 28 | - | - | - | - | - | - | 32 | |
| 準備多 | - | - | - | - | - | 4 | 52 | 28 | - | 16 | |
| 準備多 | - | - | - | - | - | 12 | 52 | 24 | - | 12 | |

注) 不明の中には、無しが含まれる

つぎに、雑排水の四季の調査結果を各回毎にまとめて、表5及び表6に示した。水量では、四季を通して桜井らの報告³⁾に比べ、少なく、特に春が少なかった。水量原単位は107ℓ/人・日であった。また図5によると、夏期は他の季節と異なって昼間も排水が少量あったことと、冬期は朝のピークが特に狭く高くなり、夜間のピーク時刻が早くなったことがわかった。すでに報告されている文献^{3)~9)}による各汚濁質の負荷原単位は、表7のとおりである。水量原単位は、農村集落では100ℓ/人・日程度とい

表7 文献による各汚濁質の負荷原単位^{3)~9)}

| | | |
|-----|-------|------------|
| 水量 | ℓ/人・日 | 100 ~ 224 |
| BOD | g/人・日 | 13 ~ 33 |
| COD | g/人・日 | 5 ~ 20 |
| S | g/人・日 | 6 ~ 17 |
| 総窒素 | g/人・日 | 0.8 ~ 3.0 |
| 総りん | g/人・日 | 0.31 ~ 1.1 |

う調査結果があるが、通常使用されている150ℓ/人・日に比べると、少なかった。昼間の人口が少なく、負荷の持出しが多いものと考えられる。BODの負荷原単位は13.4g/人・日と低く、他の項目も表6のとおりで、文献に報告されている値の最小のものと同程度となっており、水量と同様の原因と考えられる。特に総りんは、0.12g/人・日と低かった。有りん洗剤による負荷原単位は0.37g/人・日という報告²⁾があり、有りん合成洗剤の使用がなければ、これだけ下がると考えられ、また石けんの使用家庭の負荷原単位は0.22g/人・日という報告⁷⁾もある。有りん合成洗剤の使用がほとんどなかったことにより、特に低くなったと考えられる。外部に持出された昼間の負荷が多いことがわかった。

この調査は平日に行われたが、アンケート調査による

表5 雑排水の各水質濃度

| | | PH | BOD mg/ℓ | 溶解性BOD mg/ℓ | COD mg/ℓ | 溶解性COD mg/ℓ | S S mg/ℓ | 総窒素 mg/ℓ | 総りん mg/ℓ |
|--------------------|----|---------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|-------------|-------------|
| 59年5月21日(月)~22日(火) | 範囲 | 4.9~9.1 | 35~271 | 14~192 | 21.2~117 | 16.3~110 | 21~92 | 4.7~40.0 | 0.28~3.68 |
| | 平均 | | 137 | 82 | 55.6 | 42.5 | 54.6 | 15.8 | 1.12 |
| 8月28日(火)~29日(水) | 範囲 | 6.4~7.9 | 24~192 | 8.4~86 | 28.0~100 | 16.0~75.7 | 19~139 | 4.0~18.3 | 0.25~1.85 |
| | 平均 | | 75.6 | 36.5 | 48.3 | 32.4 | 48.0 | 8.1 | 0.72 |
| 11月6日(火)~7日(水) | 範囲 | 4.7~7.4 | 28~492 | 17~474 | 15.5~327 | 11.7~304 | 17~95 | 2.1~12.2 | 0.13~1.91 |
| | 平均 | | 168 | 103 | 72.9 | 57.8 | 44.0 | 6.5 | 0.73 |
| 60年2月4日(月)~5日(火) | 範囲 | 6.2~9.3 | 31~283 | 25~155 | 35.0~150 | 27.5~125 | 11~105 | 2.2~24.9 | 0.43~7.30 |
| | 平均 | | 128 | 83.5 | 80.6 | 62.4 | 42.0 | 10.8 | 1.87 |
| 平均 | 範囲 | 4.7~9.3 | 24~492 | 8.4~474 | 15.5~327 | 11.7~304 | 11~139 | 2.1~40.0 | 0.13~7.30 |
| | 平均 | | 125 | 74.9 | 65.3 | 49.2 | 46.4 | 9.8 | 1.13 |

表6 雑排水の各負荷量及び原単位

| | | 排水量 ℓ/日 ℓ/人・日 | BOD g/日 g/人・日 | 溶解性BOD g/日 g/人・日 | COD g/日 g/人・日 | 溶解性COD g/日 g/人・日 | S S g/日 g/人・日 | 総窒素 g/日 g/人・日 | 総りん g/日 g/人・日 |
|--------------------|-----------------|---------------------|---------------------|------------------------|---------------------|------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 59年5月21日(月)~22日(火) | 負荷量 | 3,245 | 444 | 265 | 181 | 138 | 177 | 51.4 | 3.64 |
| | 人数43名(昼9名) | | | | | | | | |
| | 原単位 | 75 | 10.3 | 6.2 | 4.2 | 3.2 | 4.1 | 1.2 | 0.085 |
| 8月28日(火)~29日(水) | 負荷量 | 5,126 | 387 | 187 | 248 | 166 | 246 | 41.3 | 3.67 |
| | 人数42名(昼16名) | | | | | | | | |
| | 原単位 | 122 | 9.2 | 4.5 | 5.9 | 4.0 | 5.9 | 0.98 | 0.087 |
| 11月6日(火)~7日(水) | 負荷量 | 4,575 | 770 | 471 | 333 | 264 | 200 | 29.8 | 3.36 |
| | 人数43名(昼7名) | | | | | | | | |
| | 原単位 | 106 | 17.9 | 11.0 | 7.8 | 6.1 | 4.6 | 0.69 | 0.078 |
| 60年2月4日(月)~5日(火) | 負荷量 | 5,259 | 672 | 439 | 424 | 328 | 222 | 56.6 | 9.82 |
| | 人数42名(昼9名) | | | | | | | | |
| | 原単位 | 125 | 16.0 | 10.5 | 10.1 | 7.8 | 5.3 | 1.3 | 0.23 |
| 平均 | 負荷量 | 4,551 | 568 | 341 | 297 | 224 | 211 | 44.8 | 5.12 |
| | 人数42.5名(昼10.3名) | | | | | | | | |
| | 原単位 | 107 | 13.4 | 8.0 | 7.0 | 5.3 | 5.0 | 1.1 | 0.12 |

と、休日には洗濯の量や昼食の増加が考えられ、長野県の報告⁸⁾でも、休日には3割程度増加している項目があり、今回の場合約1割の増加が考えられる。今後処理装置を検討する場合重要であり、調査が必要である。

2. 生活雑排水対策に関するアンケート調査

回収数は25で回収率は76%であった。家族構成は、表8に示した。職業は23戸がサラリーマンであり、その他が2戸であった。水道使用量と家族数より、使用水量原単位を求めると、平均で169ℓ/人・日(82~438ℓ/人・日)であった。し尿処理形態は表9に示した。水洗便所の使用量を50ℓ/人・日¹⁰⁾と仮定して、雑排水のみの使用量を算出すると、約150ℓ/人・日となる。排出水の実態調査による排水量原単位は107ℓ/人・日であり、使用量の72%となっている。排水とならないものでは、庭の散水や洗車があり、10ℓ/人・日程度見込まれる。

| 家族数 | 戸数 | 人数 |
|-----|-----|-----|
| 2人 | 3戸 | 6人 |
| 3 | 5 | 15 |
| 4 | 11 | 44 |
| 5 | 3 | 15 |
| 6 | 2 | 12 |
| 7 | 1 | 7 |
| | 25戸 | 99人 |

| | 戸数 | 人数 |
|-------|-----|-----|
| くみ取り | 16戸 | 58人 |
| し尿浄化槽 | 9戸 | 41人 |

周辺の生活環境についての意識の、調査結果を表10に示した。周辺の水路等の汚れの程度は、「普通」が多い。

表10 周辺の生活環境についての意識

| 周辺の水路等汚れの程度 | きれい | 普通 | 汚れている | わからない | | |
|------------------|--------|---------|----------|---------|-------|----|
| % | 16 | 68 | 16 | 0 | | |
| 周辺の水路等の汚れの判断基準 | 臭い | 底の様子 | 水の色 | 蚊等の衛生害虫 | その他 | |
| 第一 | 32 | 36 | 32 | 4 | 0 | |
| 第二 | 36 | 28 | 8 | 20 | 4 | |
| 近くの河川やため池の汚れの程度 | きれい | 普通 | 汚れている | わからない | | |
| % | 4 | 76 | 16 | 0 | | |
| 河川の湖沼の汚れの原因 | 工場排水 | 畜産・農業排水 | 商業関係排水 | し尿浄化槽 | 生活雑排水 | 不明 |
| 第一 | 60 | 8 | 0 | 0 | 24 | 8 |
| 第二 | 8 | 16 | 16 | 16 | 32 | 12 |
| 生活雑排水の河川等への影響の程度 | 影響が大きい | 多少影響 | ほとんど影響なし | | | |
| % | 28 | 64 | 8 | | | |

汚れの判断基準は、ばらばらで特定のものが高くなかった。これらのことから、意識して「きれい」とか「汚い」とか感じておらず、特に何かの汚れで不都合は生じてい

ない状態にあり、関心が薄いのではないかと考えられる。河川や池の汚れについても、同様に「普通」が多く、関心が薄いのではないかと考えられる。県内では、河川や池を水道水源としている所が減少し、これらの汚れによって直接影響を受けることが少なくなったことも、関係していると考えられる。河川等の汚れの原因として、第一に工場排水をあげており、生活雑排水は第二であった。また生活雑排水が、河川等にどの程度影響しているかは、「多少影響」が多く「影響が大きい」も28%あった。これらのことから、生活雑排水は多少環境の悪化に影響していると考えているが、工場排水が一番の原因であり、河川等の汚濁で悪影響を受けていないため、関心が薄いと考えられる。

一般的な負荷量の削減についての意識の、調査結果を表11に示した。流しから固形物を流さないように、すべてで行っている。天ぷら油も流しに棄てているのは8%と少ない。そこで、これらのものによる負荷は少ないと考えられる。網やかごに集めた固形物を早く除去すること、流しに棄てている8%を棄てないようにすること、及び煮汁等の排水を減少させること等、細かな注意をすると良いと考える。洗剤の使用については、有りん合成洗剤の使用がほとんどなくなったことがあげられる。また計量して適量の使用をしており、問題は少ないと考えられる。

表11 一般的な負荷量の削減についての意識

| 流しから、固形物を流さない方法をとっているか | 網やかごを付けている | その他の方法で流さない | 何もしていない | | |
|------------------------|---------------|--------------|---------|--------|------|
| % | 100 | 0 | 0 | | |
| 天ぷら油の処理について | 新聞紙にすわせてごみに出す | 新聞紙にすわせて焼却する | 土に埋める | 流しに棄てる | 有効利用 |
| % | 34 | 34 | 16 | 8 | 8 |
| 洗濯用洗剤の種類 | 有りん合成洗剤 | 無りん合成洗剤 | 粉石けん | | |
| % | 2 | 78 | 20 | | |
| 洗剤の計量使用について | いつも計量 | 時々計量 | 目分量で計量 | だいたい使う | |
| % | 52 | 4 | 40 | 4 | |

雑排水の処理の必要性和下水道の希望についての調査結果を表12に示した。下水道が設置されれば、便所が水洗化でき住民にとってはメリットがあり、希望が多いと考えられる。ところが、雑排水の処理は何となく必要と考えるが、さしせまって実害を受けていることもなく、はっきりとメリットになるものがないので、費用をかけてまで処理しようとは考えていないと推定できる。

その他の自由意見として、地域毎の小規模の処理場の

表12 雑排水の処理の必要性和下水道の希望について

| 下水道が設置されていないことについて、どう考えているか | 不公平に思う | しかたがない | わからない | その他 |
|-----------------------------|--------------------|-----------------------------|-----------------------|----------------|
| % | 38 | 54 | 8 | 0 |
| 生活雑排水処理の必要性 | 処理は必要。自費(10万程度)で設置 | 処理は必要。装置代の補助があれば、維持費(水道代)必要 | 処理は必要だが、費用がかかることは、しない | 現在問題なく、処理は必要ない |
| % | 0 | 32 | 52 | 16 |

必要性等の5項目の記述があった。

排水実態調査の補充資料とするため、平日と土・日曜日の洗濯と食事の変化の調査結果を表13に示した。また主な排水の時間帯の調査結果は、表4に示した。土・日曜日は、洗濯で約3割、食事で約1割の増加が考えられる。

なおアンケート調査票を作成するにあたって、厚生省が55年度に実施した家庭雑排水に係る住民意識調査、及び長野県が実施した沈でん槽設置地区環境影響調査を参考とした。

表13 洗濯と食事の平日・土・日曜日の変化

| 平日、土、日の洗濯の量の変化 | ほとんど変化なし | 土、日が平日より少し多い | 土、日が平日の約2倍 | 土、日より平日が多い | その他 |
|------------------------|----------|--------------|------------|------------|-----|
| | % | 52 | 32 | 16 | 0 |
| 平日、土、日の食事の変化(家で食事をする率) | 平日 | 朝 | 土曜 | 日曜 | |
| | 朝 | 96 | 96 | 92 | |
| | 昼 | 38 | 57 | 71 | |
| 夜 | 99 | 99 | 99 | | |

3. 簡易処理装置の処理効率の検討

生活雑排水の処理装置の検討については、装置が安価であり、維持管理が容易で費用が安価であることがまず重要である。しかし処理効率が低く、設置しないよりは、ましであるというのではいけない。また排水された後に湖沼やため池に貯留することを考慮すると、有機物の除去だけでなく、窒素やりんも除去されることが必要である。しかし、これらを満たすことは困難であるので、まず有機物を除去することを主に、処理装置を考案し、その上で窒素やりんの除去を考えることとした。

水路による自然流下で、付着生物膜により浄化を行う方法が岡田らにより研究されている。この方式であれば維持管理が容易で安価であると考えられる。そこでこれを多段式にして小型化するとともに、落下時に空気を補給することを考えた。日処理量は600ℓ(150ℓ/人・日×4人家族)とし、滞留時間を8時間とした。これを一つの装置とす

ると各段の容積が大きくなり、材質の強度等から高価になるため、二つの装置を並列にした。接触材として、安価なポリエチレンテープを細かくさいて用いた。最下段ははく離れた生物膜を除去するため、砂層とした。この装置の作成費用は約5万円であった。

この装置を用いて、処理効率の検討を行ってきた。昭和59年9月より60年8月までの調査結果を表14に示した。

表14 処理装置による各項目の処理状況

59年9月12日 処理水量252ℓ/日(滞留19.0時間)

| | 水温(°C) | pH | DO(mg/ℓ) | BOD(mg/ℓ) | COD(mg/ℓ) | SS(mg/ℓ) | T-N(mg/ℓ) | NO ₂ -N(mg/ℓ) | T-P(mg/ℓ) |
|------|--------|-----|----------|-----------|-----------|----------|-----------|--------------------------|-----------|
| 原水 | 28.0 | 6.7 | | 83 | 33.3 | 21 | 6.5 | | 0.70 |
| 2段出口 | | 6.9 | | 44 | 30.5 | 16 | 5.0 | | 0.55 |
| 4 " | | 7.2 | | 42 | 24.7 | 10 | 6.3 | | 0.64 |
| 6 " | | 7.4 | | 46 | 22.3 | 7 | 6.5 | | 0.74 |
| 8 " | | 7.5 | | 23 | 16.7 | 4 | 4.9 | | 0.49 |
| 処理水 | | 7.7 | | 8.7 | 10.6 | 3 | 3.3 | | 0.31 |

59年9月17日 処理水量590ℓ/日(8.1時間)

| | 水温 | pH | DO | BOD | COD | SS | T-N | NO ₂ -N | T-P |
|------|------|-----|-----|-----|------|----|-----|--------------------|------|
| 原水 | 27.0 | 7.2 | 0 | 79 | 35.7 | 14 | 6.4 | | 0.58 |
| 2段出口 | | 7.3 | 0 | 59 | 32.7 | 17 | 4.9 | | 0.54 |
| 4 " | | 7.3 | 0 | 50 | 26.8 | 7 | 4.7 | | 0.42 |
| 6 " | | 7.3 | 0 | 44 | 24.0 | 5 | 4.7 | | 0.42 |
| 8 " | | 7.3 | 0 | 36 | 22.3 | 5 | 4.5 | | 0.39 |
| 処理水 | | 7.4 | 0.3 | 26 | 19.6 | 5 | 4.3 | | 0.35 |

59年9月26日 処理水量295ℓ/日(16.3時間)

| | 水温 | pH | DO | BOD | COD | SS | T-N | NO ₂ -N | T-P |
|------|------|-----|-----|-----|------|----|-----|--------------------|------|
| 原水 | 26.0 | 6.8 | 0 | 68 | 34.5 | 15 | 5.8 | 0.02> | 0.45 |
| 2段出口 | | 6.8 | 0 | 46 | 26.3 | 12 | 5.0 | 0.02> | 0.46 |
| 4 " | | 6.9 | 0.6 | 23 | 18.3 | 5> | 4.3 | 0.02 | 0.37 |
| 6 " | | 7.1 | 2.5 | 14 | 15.2 | 5> | 3.8 | 0.10 | 0.24 |
| 8 " | | 7.1 | 2.6 | 8.8 | 13.4 | 5> | 3.2 | 0.11 | 0.18 |
| 処理水 | 23.0 | 7.4 | 4.0 | 8.6 | 12.2 | 5> | 3.0 | 0.25 | 0.21 |

59年10月24日 処理水量245ℓ/日(19.6時間)

| | 水温 | pH | DO | BOD | COD | SS | T-N | NO ₂ -N | T-P |
|------|------|-----|-----|-----|------|----|-----|--------------------|------|
| 原水 | 21.5 | 6.8 | 0 | 149 | 41.9 | 20 | 8.4 | 0.02> | 0.83 |
| 2段出口 | | 7.2 | 0 | 76 | 35.6 | 16 | 6.1 | 0.02> | 0.68 |
| 4 " | | 7.3 | 0 | 60 | 32.4 | 10 | 5.9 | 0.02> | 0.63 |
| 6 " | | 7.3 | 0.2 | 52 | 29.0 | 8 | 5.2 | 0.02> | 0.53 |
| 8 " | 18.6 | 7.3 | 0.4 | 46 | 23.5 | 6 | 5.3 | 0.02> | 0.58 |
| 処理水 | | 7.7 | 2.4 | 25 | 17.7 | 5> | 4.0 | 0.02> | 0.44 |

59年11月5日 処理水量230ℓ/日(20.9時間)

| | 水温 | pH | DO | BOD | COD | SS | T-N | NH ₃ -N | T-P |
|------|------|-----|-----|-----|------|----|-----|--------------------|------|
| 原水 | 20.0 | 6.6 | 0 | 129 | 44.3 | 20 | 7.4 | 5.5 | 0.66 |
| 2段出口 | | 6.8 | 0 | 90 | 41.5 | 18 | 6.1 | 4.1 | 0.58 |
| 4 " | | 6.9 | 0 | 72 | 33.2 | 11 | 6.0 | 4.2 | 0.47 |
| 6 " | | 7.0 | 0.1 | 55 | 32.4 | 10 | 6.1 | 3.6 | 0.62 |
| 8 " | | 7.1 | 1.4 | 41 | 22.7 | 6 | 5.0 | 3.2 | 0.48 |
| 処理水 | | 7.4 | 3.9 | 25 | 16.9 | 5> | 4.4 | 3.4 | 0.30 |

59年12月20日 処理水量360ℓ/日(13.3時間)

| | 水温 | pH | DO | BOD | COD | SS | T-N | NH ₄ -N | NO ₂ -N | T-P |
|------|------|-----|-----|-----|------|----|-----|--------------------|--------------------|-------|
| 原水 | 15.0 | 6.7 | 0 | 140 | 46.6 | 29 | 7.8 | 4.6 | 0.02 | >1.06 |
| 2段出口 | 11.0 | 6.9 | 0.4 | 106 | 38.8 | 16 | 6.4 | 4.0 | 0.02 | >0.90 |
| 4 " | 9.0 | 7.1 | 0.1 | 95 | 32.7 | 11 | 6.2 | 4.4 | 0.02 | >0.87 |
| 6 " | 9.0 | 7.2 | 0 | 77 | 28.1 | 8 | 5.9 | 4.5 | 0.02 | >0.79 |
| 8 " | 9.0 | 7.2 | 0 | 70 | 24.9 | 5 | 5.7 | 4.5 | 0.02 | >0.75 |
| 処理水 | 9.0 | 7.3 | 2.9 | 56 | 21.9 | 5 | 5.1 | 4.2 | 0.02 | >0.71 |

60年1月9日 処理水量504ℓ/日(9.5時間)

| | 水温 | pH | DO | BOD | COD | SS | T-N | NH ₄ -N | NO ₂ -N | T-P |
|------|------|-----|-----|-----|------|----|-----|--------------------|--------------------|-------|
| 原水 | 13.0 | 6.8 | 0 | 198 | 52.5 | 41 | 7.0 | 2.5 | 0.02 | >0.91 |
| 2段出口 | 10.0 | 6.9 | 0 | 167 | 47.8 | 23 | 7.1 | 3.5 | 0.02 | >0.83 |
| 4 " | 8.5 | 7.0 | 0 | 169 | 44.6 | 22 | 6.9 | 4.0 | 0.02 | >0.71 |
| 6 " | 7.5 | 7.0 | 0 | 149 | 41.8 | 24 | 6.7 | 4.0 | 0.02 | >0.75 |
| 8 " | 7.0 | 7.0 | 0 | 137 | 38.2 | 19 | 6.3 | 4.1 | 0.02 | >0.69 |
| 処理水 | 6.5 | 7.4 | 2.8 | 122 | 31.5 | 12 | 6.3 | 4.4 | 0.02 | >0.64 |

60年1月21日 処理水量518ℓ/日(9.3時間)

| | 水温 | pH | DO | BOD | COD | SS | T-N | NH ₄ -N | NO ₂ -N | T-P |
|------|------|-----|-----|-----|------|----|-----|--------------------|--------------------|-------|
| 原水 | 12.5 | 6.8 | 0 | 183 | 60.7 | 44 | 9.7 | 4.0 | 0.02 | >1.02 |
| 2段出口 | 9.8 | 6.9 | 0 | 105 | 42.3 | 14 | 6.2 | 4.0 | 0.02 | >0.91 |
| 4 " | 9.5 | 7.0 | 0 | 99 | 39.5 | 11 | 6.4 | 4.6 | 0.02 | >0.77 |
| 6 " | 8.4 | 7.0 | 0 | 95 | 39.3 | 10 | 6.2 | 4.5 | 0.02 | >0.69 |
| 8 " | 8.0 | 7.0 | 0 | 86 | 34.5 | 9 | 6.6 | 5.0 | 0.02 | >0.73 |
| 処理水 | 7.0 | 7.4 | 1.1 | 77 | 34.5 | 9 | 6.8 | 4.9 | 0.02 | >0.69 |

60年2月12日 処理水量533ℓ/日(9.0時間)

| | 水温 | pH | DO | BOD | COD | SS | T-N | NH ₄ -N | NO ₂ -N | T-P |
|------|------|-----|-----|-----|------|----|-----|--------------------|--------------------|-------|
| 原水 | 13.0 | 6.8 | 0 | 111 | 47.4 | 26 | 5.8 | 4.5 | 0.02 | >1.25 |
| 2段出口 | 11.0 | 7.1 | 0 | 83 | 41.9 | 16 | 6.2 | 4.1 | 0.02 | >0.93 |
| 4 " | 10.0 | 7.5 | 0 | 80 | 35.9 | 13 | 7.1 | 5.0 | 0.02 | >1.00 |
| 6 " | 9.0 | 7.3 | 0 | 74 | 32.2 | 11 | 6.9 | 5.1 | 0.02 | >0.87 |
| 8 " | 8.0 | 7.3 | 0 | 70 | 30.6 | 11 | 7.0 | 5.0 | 0.02 | >0.91 |
| 処理水 | 7.5 | 7.4 | 1.3 | 71 | 27.7 | 10 | 6.4 | 4.9 | 0.02 | >0.79 |

60年3月25日 処理水量547ℓ/日(8.8時間)

| | 水温 | pH | DO | BOD | COD | SS | T-N | NH ₄ -N | NO ₂ -N | T-P |
|------|------|-----|-----|-----|------|----|-----|--------------------|--------------------|-------|
| 原水 | 14.6 | 7.0 | 0 | 108 | 43.3 | 26 | 6.2 | 3.6 | 0.02 | >0.90 |
| 2段出口 | 13.9 | 7.1 | 0 | 90 | 42.6 | 20 | 5.7 | 3.1 | 0.02 | >0.88 |
| 4 " | 13.0 | 7.2 | 0 | 85 | 41.0 | 17 | 6.0 | 3.3 | 0.02 | >0.81 |
| 6 " | 12.7 | 7.3 | 0 | 79 | 41.0 | 15 | 6.3 | 3.7 | 0.02 | >0.89 |
| 8 " | 12.4 | 7.4 | 0 | 75 | 38.1 | 13 | 6.1 | 4.0 | 0.02 | >0.86 |
| 処理水 | 11.3 | 7.5 | 0.3 | 72 | 39.1 | 12 | 6.0 | 3.6 | 0.02 | >0.81 |

60年4月10日 処理水量475ℓ/日(10.1時間)

| | 水温 | pH | DO | BOD | COD | SS | T-N | NH ₄ -N | NO ₂ -N | T-P |
|------|------|-----|----|-----|------|----|-----|--------------------|--------------------|-------|
| 原水 | 17.8 | 6.9 | 0 | 203 | 54.4 | 53 | 6.9 | 4.6 | 0.02 | >1.18 |
| 2段出口 | 17.2 | 7.0 | 0 | 142 | 46.8 | 24 | 6.6 | 4.4 | 0.02 | >1.03 |
| 4 " | 16.0 | 7.1 | 0 | 104 | 42.8 | 10 | 7.4 | 4.9 | 0.02 | >1.10 |
| 6 " | 15.3 | 7.2 | 0 | 104 | 37.5 | 13 | 8.2 | 5.5 | 0.02 | >0.86 |
| 8 " | 15.1 | 7.3 | 0 | 91 | 35.9 | 8 | 7.7 | 5.1 | 0.02 | >1.08 |
| 処理水 | 15.0 | 7.5 | 0 | 76 | 35.1 | 13 | 7.4 | 4.9 | 0.02 | >1.00 |

60年4月24日 処理水量518ℓ/日(9.3時間)

| | 水温 | pH | DO | BOD | COD | SS | T-N | NH ₄ -N | NO ₂ -N | T-P |
|------|------|-----|-----|-----|------|----|-----|--------------------|--------------------|-------|
| 原水 | 19.8 | 6.2 | 0 | 89 | 39.5 | 21 | 6.9 | 4.1 | 0.02 | >1.11 |
| 2段出口 | 19.0 | 6.9 | 0 | 82 | 42.0 | 23 | 5.7 | 2.8 | 0.02 | >0.91 |
| 4 " | 17.0 | 7.0 | 0.3 | 68 | 36.0 | 19 | 5.7 | 3.3 | 0.02 | >0.86 |
| 6 " | 16.7 | 7.1 | 0.5 | 53 | 32.8 | 13 | 6.2 | 3.6 | 0.02 | >0.88 |
| 8 " | 16.4 | 7.3 | 0.4 | 52 | 32.0 | 13 | 5.6 | 3.5 | 0.02 | >0.88 |
| 処理水 | 16.4 | 7.6 | 1.0 | 40 | 30.4 | 12 | 5.1 | 2.8 | 0.02 | >0.82 |

60年5月10日 処理水量317ℓ/日(15.1時間)

| | 水温 | pH | DO | BOD | COD | SS | T-N | NH ₄ -N | NO ₂ -N | T-P |
|------|------|-----|-----|-----|------|----|-----|--------------------|--------------------|-------|
| 原水 | 21.4 | 6.6 | 0 | 65 | 44.5 | 30 | 9.6 | 7.4 | 0.02 | >1.74 |
| 2段出口 | 20.3 | 7.0 | 0 | 47 | 41.5 | 25 | 8.4 | 6.7 | 0.02 | >1.54 |
| 4 " | 19.1 | 7.1 | 0 | 41 | 41.0 | 19 | 9.8 | 7.5 | 0.02 | >1.52 |
| 6 " | 18.7 | 7.2 | 0 | 34 | 34.0 | 15 | 9.5 | 7.4 | 0.02 | >1.55 |
| 8 " | 18.9 | 7.4 | 0.4 | 31 | 30.8 | 15 | 9.8 | 7.4 | 0.02 | >1.59 |
| 処理水 | 19.2 | 7.7 | 1.7 | 20 | 27.0 | 12 | 8.1 | 7.2 | 0.02 | >1.49 |

60年6月12日 処理水量936ℓ/日(5.1時間)

| | 水温 | pH | DO | BOD | COD | SS | T-N | NH ₄ -N | NO ₂ -N | T-P |
|------|------|-----|-----|-----|------|----|------|--------------------|--------------------|-------|
| 原水 | 24.6 | 6.7 | 0 | 119 | 44.1 | 24 | 9.6 | 5.9 | 0.02 | >1.38 |
| 2段出口 | 24.0 | 6.9 | 0 | 95 | 41.1 | 27 | 9.4 | 6.1 | 0.02 | >1.42 |
| 4 " | 23.7 | 7.0 | 0 | 81 | 36.8 | 15 | 9.4 | 6.5 | 0.02 | >1.22 |
| 6 " | 23.5 | 7.1 | 0 | 79 | 33.6 | 18 | 9.5 | 6.6 | 0.02 | >1.24 |
| 8 " | 23.5 | 7.3 | 0 | 79 | 33.0 | 20 | 10.3 | 6.7 | 0.02 | >1.26 |
| 処理水 | 23.0 | 7.4 | 0.4 | 68 | 32.2 | 22 | 10.0 | 5.7 | 0.02 | >1.19 |

60年7月3日 処理水量806ℓ/日(6.0時間)

| | 水温 | pH | DO | BOD | COD | SS | T-N | NH ₄ -N | NO ₂ -N | T-P |
|------|------|-----|-----|-----|------|----|-----|--------------------|--------------------|-------|
| 原水 | 22.5 | 6.8 | 0.5 | 25 | 14.8 | 28 | 2.7 | 0.2 | 0.02 | >0.41 |
| 2段出口 | 22.5 | 7.1 | 0 | 15 | 13.3 | 14 | 1.9 | 0.9 | 0.02 | >0.37 |
| 4 " | 22.5 | 7.1 | 0 | 15 | 12.7 | 9 | 2.6 | 1.8 | 0.02 | >0.41 |
| 6 " | 22.5 | 7.2 | 0.2 | 12 | 11.1 | 8 | 3.0 | 2.1 | 0.02 | >0.45 |
| 8 " | 22.5 | 7.2 | 1.0 | 8.7 | 9.7 | 5 | 3.2 | 2.3 | 0.02 | >0.43 |
| 処理水 | 22.5 | 7.5 | 2.3 | 8.7 | 9.2 | 5 | 3.7 | 2.7 | 0.02 | >0.48 |

60年7月31日 処理水量518ℓ/日(9.3時間)

| | 水温 | pH | DO | BOD | COD | SS | T-N | NH ₄ -N | NO ₂ -N | T-P |
|------|------|-----|----|-----|------|----|-----|--------------------|--------------------|-------|
| 原水 | 29.8 | 6.9 | 0 | 85 | 36.8 | 17 | 8.2 | 6.4 | 0.02 | >0.98 |
| 2段出口 | 31.8 | 7.1 | 0 | 74 | 33.5 | 16 | 7.8 | 6.2 | 0.02 | >0.88 |
| 4 " | 30.8 | 7.3 | 0 | | 29.1 | 18 | 7.6 | 5.8 | 0.02 | >0.87 |
| 6 " | 30.2 | 7.3 | 0 | 51 | 23.7 | 15 | 7.5 | 5.7 | 0.02 | >0.86 |
| 8 " | 30.4 | 7.4 | 0 | 43 | 22.1 | 13 | 7.4 | 5.4 | 0.02 | >0.80 |
| 処理水 | 31.0 | 7.4 | 0 | 29 | 15.5 | 8 | 6.5 | 5.1 | 0.02 | >0.78 |

60年8月14日 処理水量547ℓ/日(8.8時間)

| | 水温 | pH | DO | BOD | COD | SS | T-N | NH ₄ -N | NO ₂ -N | T-P |
|------|------|-----|-----|-----|------|----|-----|--------------------|--------------------|-------|
| 原水 | 30.0 | 6.9 | 0 | 75 | 33.4 | 48 | 5.6 | 2.2 | 0.02 | >1.49 |
| 2段出口 | 32.1 | 7.1 | 0 | 40 | 25.7 | 12 | 4.4 | 2.3 | 0.02 | >0.86 |
| 4 " | 30.5 | 7.4 | 0 | 37 | 22.9 | 12 | 4.8 | 2.6 | 0.02 | >0.84 |
| 6 " | 30.2 | 7.4 | 0 | 42 | 22.6 | 15 | 4.9 | 2.8 | 0.02 | >0.96 |
| 8 " | 30.0 | 7.4 | 0 | 35 | 21.0 | 11 | 4.5 | 2.4 | 0.02 | >0.89 |
| 処理水 | 30.0 | 7.4 | 0.1 | 24 | 16.4 | 15 | 4.2 | 2.7 | 0.02 | >0.84 |

60年8月23日 処理水量547ℓ/日(8.8時間)

| | 水温 | pH | DO | BOD | COD | SS | T-N | NH ₄ -N | NO ₂ -N | T-P |
|------|------|-----|----|-----|------|----|-----|--------------------|--------------------|-------|
| 原水 | 30.0 | 6.8 | 0 | 58 | 29.4 | 13 | 4.9 | 2.6 | 0.02 | >1.09 |
| 2段出口 | 31.8 | 7.2 | 0 | 37 | 27.2 | 14 | 4.5 | 2.1 | 0.02 | >0.87 |
| 4 " | 30.6 | 7.3 | 0 | 39 | 23.6 | 11 | 5.2 | 2.8 | 0.02 | >0.83 |
| 6 " | 29.5 | 7.4 | 0 | 38 | 21.4 | 9 | 5.4 | 3.0 | 0.02 | >0.72 |
| 8 " | 29.0 | 7.4 | 0 | 33 | 18.2 | 8 | 5.3 | 3.0 | 0.02 | >0.70 |
| 処理水 | 29.0 | 7.4 | 0 | 27 | 18.7 | 5 | 5.1 | 3.1 | 0.02 | >0.68 |

原水濃度はBODで25~203mg/ℓ(平均109mg/ℓ),CODで14.8~60.7mg/ℓ(平均41.0mg/ℓ)となっており,水温も6.5℃~32.1℃と変化した。処理水量は,沈でん槽より定量ポンプで揚水しているのので,実排水とちがって調整可能である。処理効率は,排水の負荷の変動(濃度及び水量)や,水温の影響が大きいと考えられる。しか

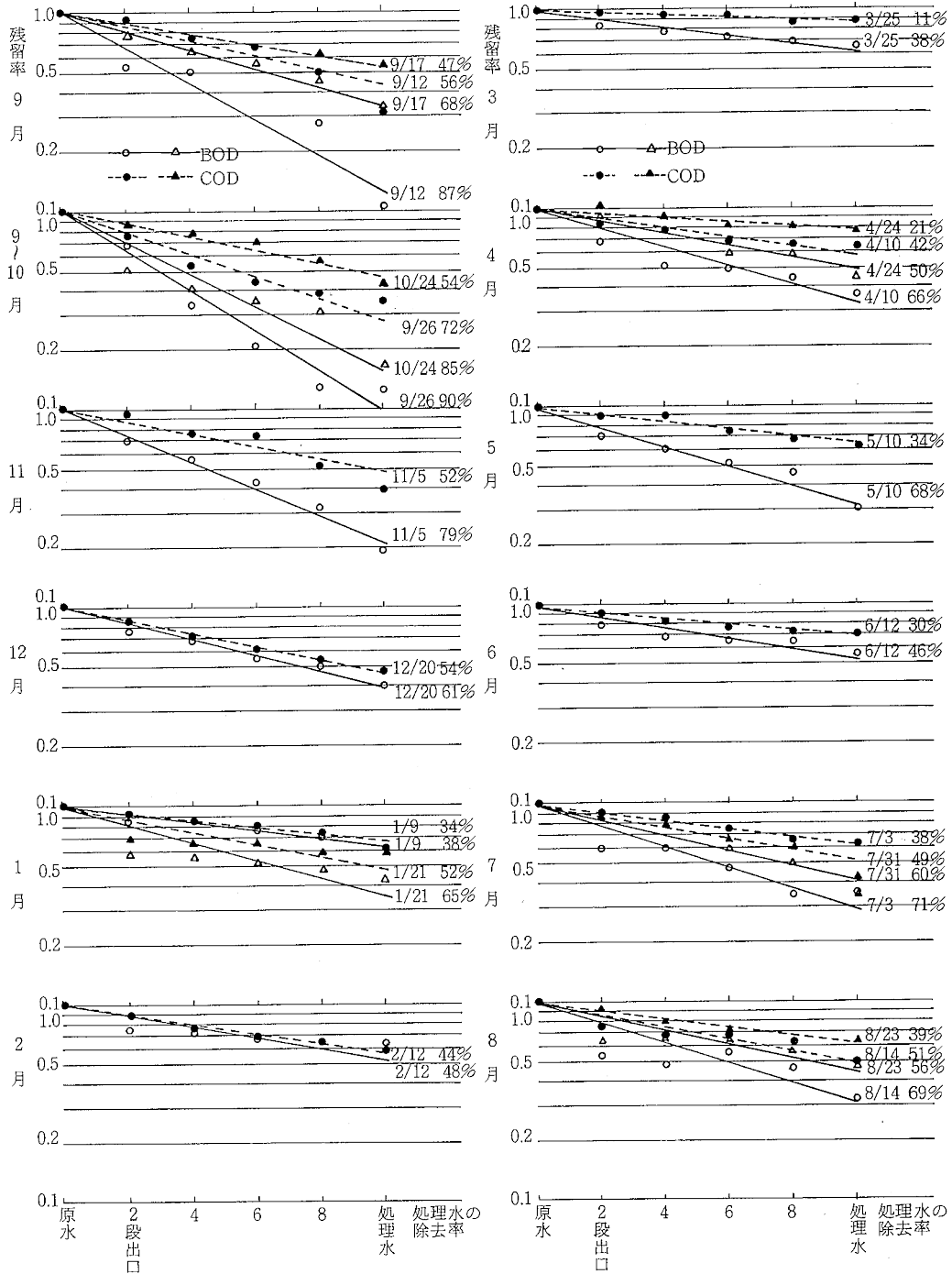


図9 BOD・CODの各段の残留率

し、濃度や、水量、水温の条件を設定して行うことはできない。そこで種々の条件は無視して除去率を算出し、それを用いて滞留時間や水温等の影響を検討した。BODやCODの除去反応は一次反応と考え、原水に対する各段の残留率を図9に示した。ほぼ直線になったので、BODとCODは、これによって除去率を算出した。BODの除去率は平均64% (38~90%)、CODは43% (11~72%)となっていた。また水温が15℃以上のものについて、滞留時間と残留率の関係を図10に示した。原水濃度の変化を考慮していないので、相当ばらつきがあるが、滞留時間が長くなる程、除去率が良くなり、この傾向はBODがCODより大きかった。つぎに滞留時間が8~10時間程度のものについて、水温と残留率の関係を図11に示した。なお滞留時間が多少異なっているので、図10の関係をを用いて、8時間滞留に補正して作成した。BODでは、10%の危険率で負の相関があったが、CODでは負の相関係数は小さかった。これも原水濃度の変化を考慮しておらず、データ数も少ないので、今後の調査結果を待つ必要があるが、比較的水温の影響は少ない結果となった。原水濃度と残留率の関係は、滞留時間を図10で補正してプロットした。しかし特に原水濃度が低かった7月3日の調査で除去率が良かった以外、明らかな相異は確認できなかった。以上のことをまとめると、BOD・CODの除去率は、滞留時間にもっとも影響され、

水温と原水濃度には影響されることが予想されるが、確認はできなかった。つぎに総りんの除去率は、平均30%であった。9~11月ころは比較的除去されていたが、春以降は悪くなった。これは冬までは汚泥が増加しており、汚泥として除去されていたものと考えられる。総りんは、汚泥として除去する他は考えられず、このためには汚泥除去を頻ぱんに行う必要がある。総窒素の除去率は、平均20%であった。亜硝酸性窒素がほとんど検出されておらず、窒素の酸化は進んでいないものと考えられ、脱窒現象は考えられない。そこで、りんと同様に汚泥として除去しなければ、除去できないと考えられる。この処理方法の場合、汚泥の発生量が少なく維持管理が容易であるというメリットがある。このことは総りんや総窒素は除去されにくいと言うことである。除去するためには、汚泥の除去を簡単にする方法を考えるか、有機物を不快を感じさせない程度まで除去した後、庭に散水する方法等を考えなければならない。

ま と め

小規模団地を利用した生活雑排水の排出実態調査及び排水対策としてのアンケート調査、またその雑排水についての簡易処理装置について調査検討した。その結果はつぎのとおりである。

1. 一般家庭よりの排水量は、朝と夜にはほぼ2区分でき、朝は日量の36%、夜は50%となった。昼間はほとんど排水がなく、夜中は止まった。
2. 排水量の原単位 107ℓ/人・日、BOD負荷原単位 13.4 g/人・日、COD 7.0 g/人・日、総窒素 1.1 g/人・日、総りん 0.12 g/人・日と、他と比べ小さな値を示した。昼間の持出しが多いものと考えられる。また有りりん合成洗剤の使用が、ほとんどなくなったため、総りんは特に低くなったと考えられる。
3. アンケート調査によると、周辺の河川等の環境で、直接に悪影響を受けておらず、関心が薄いことがわかった。
4. 生活雑排水の処理についての住民の意識は、なんとなく必要と思うが、メリットは特に無く、費用をかけてまで設置しようとは、考えていないことがわかった。
5. 簡易処理装置の除去率は、BOD64% (38~90%) COD43% (11~72%) 総窒素20%総りん30%であった。BODやCODの除去率は、滞留時間に大きく影響を受けることがわかった。総窒素や総りんは、汚泥の除去をしないと除去率は良くなりませんと考えられる。

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、M団地自治会並びに神崎

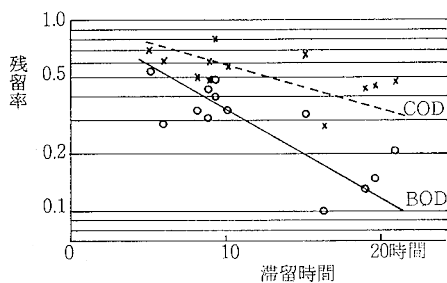


図10 滞留時間とBOD、CODの残留率

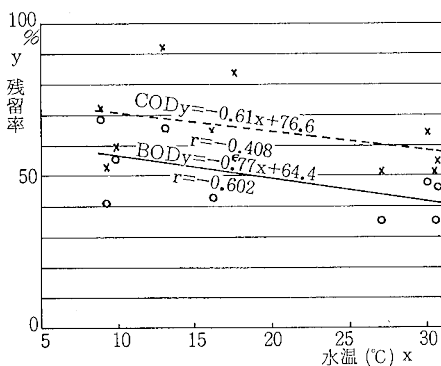


図11 水温とBOD、CODの残留率

池水利組合の方々に、深謝いたします。

文 献

- 1) 香川県環境保健部：環境白書，71 (1984)
- 2) 山根敦子，岡田光正，須藤隆一：下水道協会誌，18，210，11，(1981)
- 3) 桜井敏郎，竹田茂，小川雄比古，他：神奈川県衛生研究所報告，9，55 (1977)
- 4) 建設省下水道部：家庭下水の負荷量の原単位に関する調査報告書，(1971)
- 5) 農林省計画部：昭和50年度農村環境整備(農業集落排水)調査報告書，(1976)
- 6) 稲場紀久雄，堂々功：第8回下水道研究発表会講演集，55 (1971)
- 7) 兼子崇，杉下進，高橋信司：第14回下水道研究発表会講演集，119 (1977)
- 8) 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)
- 9) 環境庁水質保全課：生活雑排水対策調査，(1982)
- 10) 小川雄比古，大野茂，桜井敏郎，他：神奈川県衛生研究所年報，22，158 (1972)
- 11) 岡田光正，須藤隆一，稲森悠平，他：用水と廃水，26，6，19 (1984)