

(5) 生活排水に関する下水道未整備地域の市民の意識と浄化槽の一実態

LOCAL RESIDENTS' CONSCIOUSNESS TO DOMESTIC WASTEWATER AND AN ACTUAL  
CONDITION OF A FEW INDIVIDUAL SEWAGE TREATMENT TANKS

羽田守夫\*

Morio HANEDA\*

ABSTRACT; Recently, local residents' concern about the quality of neighboring environment has arisen gradually. The first purpose of this paper is to analyze the consciousness of local residents to neighboring environment and domestic wastewater through questionnaire surveys in model area of Akita city. The consciousness of irrigation association having water rights is analyzed similarly. Another purpose is to investigate an actual condition of a few individual sewage treatment tanks which are used every day. The results were as follows. Local residents had the consciousness that neighboring water side was polluted by the domestic wastewater from themselves. Many of them expected to establish the individual sewage treatment tank. For the actual condition of this tank, it became known that this tank had a high efficiency of BOD removal, but at the same time the effluent had comparatively high nitrogen and phosphate concentration.

KEY WORDS; Local residents' consciousness, Questionnaire survey, Individual sewage treatment tank, Domestic wastewater.

## 1 はじめに

我が国の下水道は大都市を中心に整備が進み、普及率は近年40%を越えた。しかし、地方の中小都市では整備が遅れ、都市内中小河川の汚れが目立って来ている。これは、一般家庭からの生活雑排水によるもので、この処理が緊急の課題となっている。一方市民の生活水準の向上に伴い、快適な生活や周辺環境を求める声も、地方に於ても大きくなって来ている。この解決には、早急に下水道を整備する以外にないが、下水道の計画から外れた地域や、計画はあっても整備まで時間のかかる地域等の、当面整備の望めない地域の市民の不満も無視出来なくなっている。近年、この解決の一方法として小型の合併処理浄化槽が提案され、普及しようとしているが、処理の実態等が必ずしも明確でなく、下水処理全体の中での位置付け等についても市民に明らかにしていく必要があると考えられる。

本稿では、下水道普及率が丁度40%を越えた地方都市秋田市の、特にまだ整備の進んでいない地域を対象とし、まず下水道計画区域、農村集落排水計画区域、未指定地域等の地域別に、周辺環境や生活排水処理に関する市民意識をアンケート調査により探った。同時に、水利権者である土地改良区についても同様の調査を行った。また、家庭用の小型合併処理浄化槽の実態を知るため、実際に使用されている二、三の浄化槽を選んで調査を行った。特に、寒冷期に於ける水温や処理水の水質、水質や負荷量の週、日及び時間変化等

\*秋田工業高等専門学校土木工学科 Akita National College of Technology

の調査を行い、実態を基にどのようなシステムが望ましいかを考える上での一助とする事を目的とした。

## 2 地域住民の意識

### 2.1 調査方法

表-1 アンケート回収率

|     | 対象数 | 回収数 | 回収率(%) |
|-----|-----|-----|--------|
| S地区 | 266 | 130 | 48.9   |
| N地区 | 43  | 33  | 76.7   |
| K地区 | 32  | 19  | 59.4   |
| 計   | 341 | 182 | 53.4   |

アンケートは現に下水道を利用していない地域の住民を対象とし、下水道計画の状況に応じて、計画区域内ではあるがまだ整備されていない地域(S地区)、計画に入っていない地域(N地区)及び農村集落排水計画区域(K地区)の三つの地区を秋田市内のそれぞれの地域から代表として選び、88年7~8月に行った。各地区の対象戸数や回収率は、表-1にまとめて示した。アンケート項目は、職業及び地域の認識、周辺の環境の認識、自宅の生活排水の処理及び合併処理浄化槽についての四つに分類し、これらがそれぞれ7,5,4,4の計20項目を含み、小項目も入れると総計41項目とした。内容は、中杉等<sup>1)</sup>や青柳等<sup>2)</sup>のものを参考にして定め、この概要を表-2に示した。アンケート方法は、直接配布、留め置き回収方式を用いた。

表-2 アンケート項目

| A職業及び地域の認識            | B周辺の環境の認識                | C自宅の生活排水処理                       | D合併処理浄化槽                   |
|-----------------------|--------------------------|----------------------------------|----------------------------|
| 1 回答者の性別、年齢<br>職業、家族数 | 1 自宅周辺水路の汚れ<br>汚れの内容     | 1 し尿処理形態<br>浄化槽と委託、点検<br>放流同意と名目 | 1 合併処理浄化槽認識<br>2 単独浄化槽との比較 |
| 2 住宅区分                | 水路整備の必要性                 | 2 トイレの形態                         | 3 戸別か集合か                   |
| 3 居住年数                | 2 付近河川や湖の汚れ<br>原因と雑排水の影響 | 2 水洗化の希望                         | 4 設置希望<br>設置するケース          |
| 4 下水道計画認識             | 3 水の汚れの影響                | 3 希望しない理由                        | 同 時期                       |
| 5 必要な公共施設             | 4 公害への関心                 | 3 雑排水の処理                         | 必要ない理由                     |
| 6 下水道未整備              | 5 水質汚濁防止策                | 4 処理対策の必要性                       |                            |
| 7 下水道のイメージ            |                          |                                  |                            |

### 2.2 結果及び考察

#### (A) 職業及び地域の認識

(1) 回答者の属性 回答者の性別は、S、Nの両地区は男女の比率が3:2であったが、K地区は4:1で男性の割合が高かった。年齢構成は、S地区は40代、N地区は50代、K地区は60以上の割合がそれぞれ最も高く、K地区での高齢化が目立っている。職業は、N、Kの両地区では農業が3~4割と多数を占めて類似した構成であったが、S地区は会社員、主婦の順に多く、異なった構成であった。住宅はほとんどが持ち家であったが、S地区には多少のアパートが存在した。N、Kの両地区では10年以上の居住者が6~8割

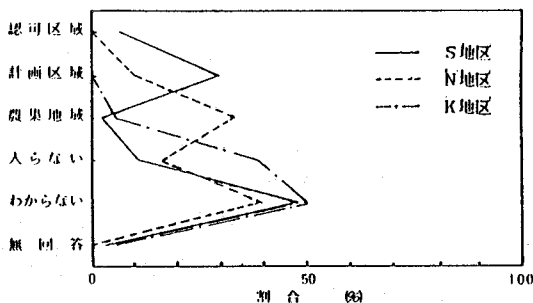


図-1 下水道計画に関する地域認識

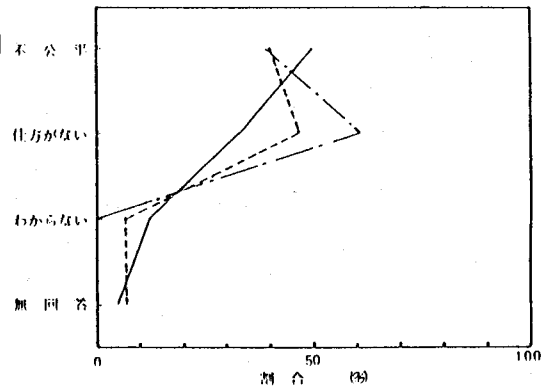


図-2 下水道の未整備について

を占めたが、S地区では半数以上が5～6年以内で、比較的新しい居住者が多数を占めていた。

(2) 回答者の下水道計画認識 各地区で、行政側からの下水道計画に関する区域指定を正しく認識していたのは、S地区の3割を最高に他地区は2割以下と少なかった。N、Kの両地区では、農業集落排水計画区域やどの指定にも入らない等の誤った認識が、それぞれ最高の3～4割と多数を占め、一般に認識の低い中で特にこの両地区での低さと誤解が目立った。

(3) 下水道について 下水道のイメージは、都市整備のバロメーターとの認識はS地区の3/4を最高に、N地区が5割、K地区が4割と徐々に低下し、逆にお金がかかり過ぎるとの認識がこの同じ順に1割強、1/3、4割弱と増大した。どの地区でもプラスのイメージが上回っているが、効外地区程この差が小さくなっている。現在下水道が未整備である事については、不公平であるとの認識はS地区の5割を最高に、N地区4割、K地区4割弱と低下し、逆に仕方がないと認識がこの順に1/3から6割に増大している。計画区域のS地区では早急な整備への期待感が、他の地区では期待はあるもののみが認められる。

(B) 周辺の環境の認識

(1) 周辺の水域の汚濁と雑排水の影響 自宅周囲の水路の汚濁については、どの地区でも7～8割の多数が汚れているとし、共通の認識が見られた。しかし、汚れの内容は、S地区は悪臭、N地区はハエや蚊、K地区はゴミがそれぞれトップと若干の違いが見られ、特にS地区での悪臭の割合の高さが際立っていた。付近の河川や湖の汚れについても、7割前後が汚れていると答え、共通の認識であった。一方K地区では、水路や河川の汚濁について、汚れていないとする答えも2～3割と他の地区の数倍の高さを示した。汚濁の原因については、どの地区でも雑排水とする回答が圧倒的に高く、他の答えは少なかった。しかし、雑排水の影響の度合については、S、Nの両地区はかなりあるが7～8割と高かったが、K地区では3割に低下しこの地区での認識の違いがここでも認められた。

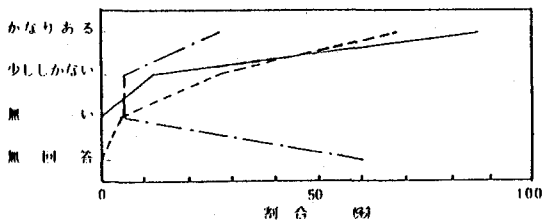


図-3 雑排水の影響

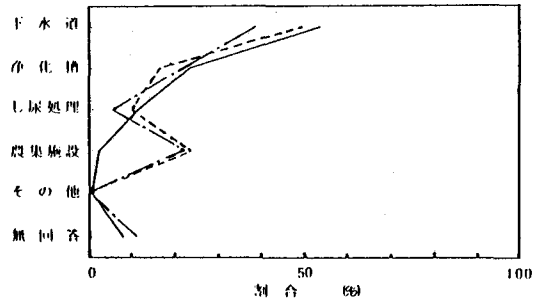


図-4 水質汚濁防止策

(2) 汚濁の影響と防止策 水域の汚れが主に何に影響するかについては、どの地区でも農業がトップで、次いでS、Kの両地区では上水道、N地区ではレクリエーションの順であった。S地区では農業と上水道の差が大きくなかったが、他の地区では圧倒的に農業で、水路の汚れと近くにある水田とを結び付けて考えている住民が多い事が認められた。水質汚濁防止策については、S地区では下水道、浄化槽、N地区では下水道、農集施設、K地区では農集施設、下水道と浄化槽の順であった。下水道に対する期待は、この地区の順に5割強から4割弱へと低下し、N、Kの両地区では農集施設に対する期待が大きかった。このように市民は、まず下水道等のその地域に合った基幹施設の整備を期待している。一方浄化槽は、全ての地区で2～3位に挙げられ、水質汚濁防止に基本的に役立つ代替施設<sup>3)</sup>と現状では認識されている事が認められる。

(C) 自宅の生活排水の処理

(1) し尿処理と水洗化 し尿の処分については汲み取り式がほとんどで、N、K、S地区の順に9割以上から7割弱の範囲であった。一方、浄化槽の利用者はS地区で1/3、K地区で2割弱あり、S地区では古くから利用され割合も高いこと、農集地区でも予想以上に利用されている事等が分った。トイレの水洗化の希望については、全体として5～8割と高く、特に計画区域のS地区で高かった。しかし、他の地区ではN、K地区の順に低下し、K地区では4割以上がそれ程でもない回答し、希望とほぼ同じ割合を示した。こ

の理由は、K地区では必要性を感じないが、N地区ではお金がかかるがそれぞれ圧倒的に多かった。このように水洗トイレは市の中心に近い程希望が多いが、離れるとお金があれば変り、効外では必要性の点から少なくなっている実態が知られた。

(2) 雑排水の処分 雑排水の現在の処分状況は、そのまま放流、沈殿後放流の順で、前者が5~7割弱、後者が2~3割とほとんど未処理の状態であることが認められた。K地区ではそのまま放流の割合が高かったが、地区毎の差は少なかった。この処理対策の必要性については、7~8割の多数が感じ、共通の認識と言えるが、K地区ではそれ程感じないも1/4あり、やや違った傾向も見られた。

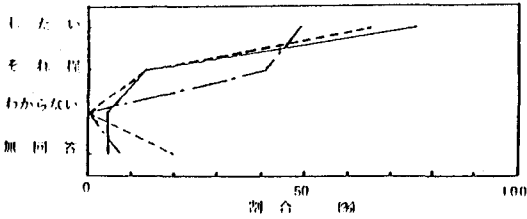


図-5 トイレ水洗化の希望

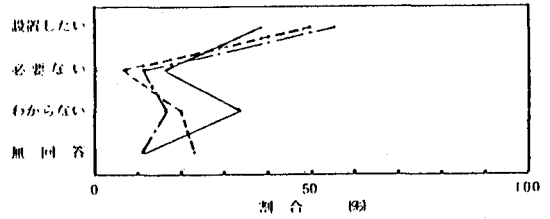


図-6 合併処理浄化槽の設置希望

(D) 合併処理浄化槽について

(1) 合併処理浄化槽の認識 比較的良く知られていたのはS地区で約1/3であったが、他の地区では2~3割の認識で、まだまだ知られていない実態が分った。単独浄化槽と比較しての優位性についても、設置してみないとわからないとの回答が全体的に多かったが、中ではS地区で、優れているとの評価が比較的多かった。戸別方式が良いか集合方式が良いかについては、S地区では後者が、N、Kの両地区では前者がそれぞれ多く支持された。

(2) 設置希望 具体的な価格を示しての調査であったが、設置希望は多く、K、N、S地区の順にそれぞれ6割、5割、4割弱と続き、特に水域の汚れやトイレの水洗化等について最も消極的と思われたK地区の設置希望が最大であったのは注目され、広報の重要性が痛感された。設置するケースや時期についても、K、Sの両地区ではトイレだけの改装を5~6年内にとの希望が6~8割と多く積極的で、一方N地区は時期はわからないが家の新築時に併せてとの希望が多かった。必要ないと回答はS地区の1割前後が最大で、内容はお金がかかり過ぎるや下水道の整備を待つ等の意見であった。

3 水利権者の意識

3.1 調査方法

浄化槽の放流先である水域の水利権者の意識を知るため、市内の13の土地改良区の全てを対象とし、用排水路の状況、浄化槽設置と放流同意、合併処理浄化槽の三つに分けた総計26項目を内容とするアンケート調査を行った。方法は、郵送配布(一部直接配布)、郵送回収方式とし、回収率は100%であった。

3.2 結果及び考察

(A) 用排水路の状況

用排水路については汚れているとの回答が100%で市民以上の厳しい認識が見られた。内容は悪臭が半数強とトップで、続いてゴミ、ハエや蚊の順で、S地区の市民意識に近かった。原因は7割近くが雑排水、1割強が浄化槽とし、工場や食堂等の排水も少々あった。雑排水の影響の程度については、かなりあるが6割強と多かったが、少しだけ残りの4割弱あり意見

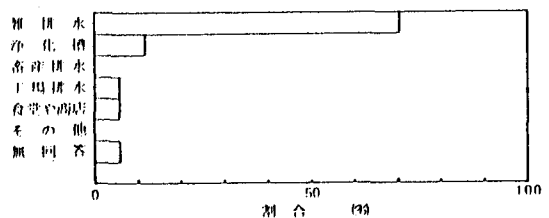


図-7 汚れの原因

が分かれた。処理対策については約85%が必要性を感じ、どの地区の市民意識よりも高かった。現状での汚濁の認識は、無視出来ないが4割弱と多かったが、多少ある程度及び容認出来る程度との認識も計6割強あり、比較的良好な環境が維持されている面も見られた。なお、回答者の自宅のし尿処理について、約15%と比較的多い浄化槽利用者が見られた。

(B) 浄化槽設置と放流同意

放流同意については9割以上の申請があり、ほぼ慣行化している事が知られたが、市民の半数近くは分つておらず、業者任せの実態も認められた。この中で9割以上が条件付で許可しており、内容は定期点検や迷惑をかけない等の条件付き、用排水路の状況に応じて、維持管理のための同意金の徴収の順で、それぞれ5割弱、1/4強、2割であった。これまでの許可については7割以上がやむをえないと考えている。また、浄化槽の管理を適切に行う保証がないとの理由で許可しないとの回答も1割弱であった。

(C) 合併処理浄化槽

合併処理浄化槽を知っていた割合が6割強、単独処理浄化槽と比較して優れているとの答えも約5割と、何れもどの地区の市民意識と比較しても2~3倍の高さで、水利権者の関心の高さが表れている。設置方式については、維持管理面から約5割が集合方式で、続いてわからない、戸別方式の順の支持であった。この浄化槽の普及が用排水路にとって望ましいかどうかについては、3/4強が望ましいと答え、水質改善への大きな期待が伺われたが、残りの1/4弱には水質悪化への懸念も持たれていた。放流同意については、条件付き許可が約6割とトップで、許可するが15%、しないが8%とやや許可する方が増加した。放流同意を必要としない条件については、作物に悪影響しない保証がトップで、続いて用排水路の分離であったが、水質管理上同意は必要との意見も見られた。

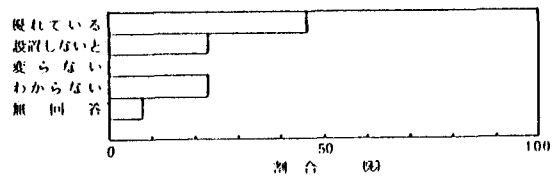


図-8 合併処理浄化槽の優位性

4 浄化槽の一実態

4.1 調査方法

合併処理浄化槽二つ、単独処理浄化槽一つの計三つを対象とし比較検討を行った。調査は、週変化を見るための6週間に渡る週一回の調査、日変化を見るための1週間の一日一回の調査および時間変化を見るための一日間の4時間毎の調査の三種類から成り、特に冬季の水質変化を検討するため88年12月~89年1月に行った。

表-3 浄化槽の形式

| 浄化槽名    | Y (合併) | O (合併)   | H (単独)   |
|---------|--------|----------|----------|
| 処理方式    | 分離接触曝気 | 接触曝気     | 分離接触曝気   |
| 設置年     | 86.9.1 | 87.7.1   | 82.5     |
| 規模 (人槽) | 6      | 7        | 6        |
| 実使用人員   | 2(大2)  | 5(大2 小3) | 4(大2 小2) |

採水は、各浄化槽の沈殿槽の上澄み液を使用水量とは無関係に毎回1~2l取り、沈殿後の上澄み液について水質分析を行った。分析項目は、pH、透視度、SS、Clイオン、DO、COD、BOD、TN及びTPの9項目で、下水試験方法に基づいて行った。また、水道メーターにより使用水量も把握した。

4.2 結果及び考察

(A) 気温と水温

気温と水温の変化を見ると、合併浄化槽のYとOは寒冷期でも水温9~13°Cを保って変化も少なく、気温の低下とは無関係にほぼ一定の値を示している。一方、単独浄化槽のHの水温は、4~7°Cと低く、かつ徐々に低下して厳寒期には気温とほぼ等しい所まで落ちている。両者の水温の差は、風呂や台所からの温排水の流入の差によるもので、常に5~6°Cあり、この差と寒冷期でも10°C前後を保つ事の有利さは重要であ

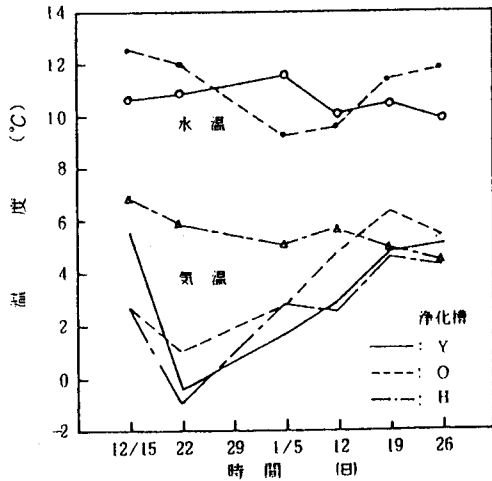


図-9 気温と水温の週変化

と思われる。

(B) 使用水量

生活排水の標準的な使用量は、200 l/hdと言われ、内50 lがトイレ用である。本調査の結果では、浄化槽Y、O、Hについてそれぞれ 359 l、103 l、213 lと求められ、標準値と比較してそれぞれ 1.8倍、0.5倍、1.1倍であった。正月を挟んだ調査のため生活が不規則となり特に浄化槽Oでは5人の内2人がしばらく不在したため小さな数値になったと思われ、この事が水質等にも影響を与えていると考えられる。毎日調査及び24時間調査に於ても使用水量は比較的少な目で、この事にも留意する必要がある。

(C) 透視度とSS

浄化槽Yの透視度は常に30以上で、見た目にも透明であった。SSは曜日によっては20 ppmまで増大した事もあったが、一般に10 ppm以下の安定した値を示した。浄化槽Oについてはやや茶褐色で透視度は一番悪く、SSも不安定で変動も大きく、濃度も最大であった。浄化槽Hもやや茶褐色であったが、透視度、SS共初めは悪かったが徐々に良くなり、比較的安定もしていた。

(D) Clイオン

Clイオンの濃度は水の使用量に反比例し、単独浄化槽のHは 90ppm前後と最大で、次いで浄化槽Oが60 ppm前後、浄化槽Yが 40~50ppmと続いた。何れの調査に於ても変化は少なく安定していた。

(E) DO

DOが1ppmを切ったのは浄化槽Oについて一度だけで、他は十分な値であった。この浄化槽Oについては、流入負荷の影響のためかDOの変動も大きく、一方浄化槽Yについては4ppm前後で比較的安定していた。浄化槽Hについては他と比較してやや低めで、1ppm台も多かった。

(F) COD

図-11にCODの週変化を示したが、浄化槽Yについては 10ppm前後と濃度も低くかつ安定している事が分る。他の浄化槽は全て 20ppm以上で変動も大きく、特に浄化槽Oについては 30ppm以上と最大であった。一方、一週間の毎日調査や24時間調査では、濃度の大きな変化は認められず、比較的安定していた。

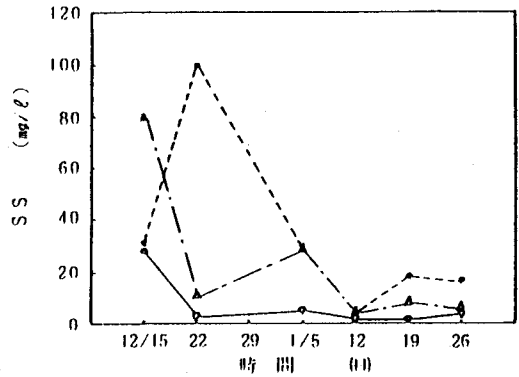


図-10 SSの週変化

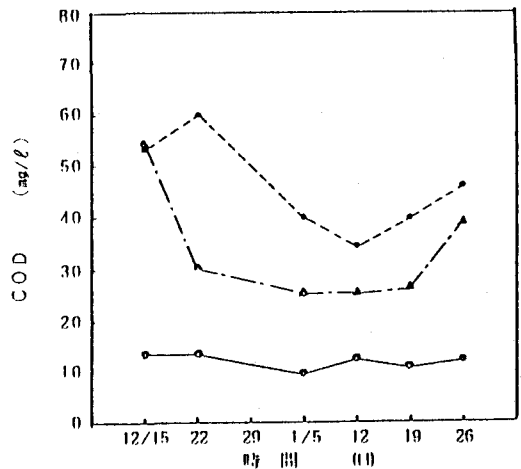


図-11 CODの週変化

### (G) BOD

図-12にBODの週変化を示した。浄化槽Yについては、全ての調査に於てBODは10ppm以下で、かつほとんどは数ppmと安定しており、良好な処理を行っている事が認められた。これには実使用人員が2名と容量と比較して負荷量が小さいことや、水使用量が多いので濃度が小さいと思われる事等が影響していると考えられる。

浄化槽Oについては、流入水量や負荷量の増加に対応してBODが増える傾向が見られるなど変化も大きく、常に安定した濃度の処理水を出しているという事は言えないが、メーカーの保証値BOD45ppmを越える事はなく、その意味では良好と言える結果であった。しかし、20ppmを越えた事が半数あり、必ずしも十分な結果とは言えない。

浄化槽Hについては、初回を除いて10ppm前後と小さくかつ変動もそう大きくもなく、良好な結果であった。単独浄化槽でもそれなりの処理水が得られる事が認められる。また、寒冷期になると特に水質が悪化するというような傾向もこの調査では見られなかった。

### (H) TNとTP

TNの濃度は、浄化槽YとOについて20~80ppmと高く、かつ変動も大きかった。週変化、一週間の日変化及び24時間変化共に変動も大きく、特に連休や深夜時の濃度増大が特徴的で、流入負荷の変動に対応して変化する傾向が共通して認められる。従って、ある一定の時間の採水による濃度の評価は、必ずしも全体を把握していない事が考えられた。一方、浄化槽HのTNは合併浄化槽の2~3倍の高さで、変動も合併以上であった。し尿のみの水使用量が少ないという流入水の濃度差も関係するが結果として合併処理の効果を示していると思われる。

TPについては、浄化槽毎に大きな濃度差が認められた。一番小さい浄化槽Yが平均3.4ppm、次いでOが約2倍の7.2ppm、最大のHは約4倍の15ppmであった。処理水に泡の発生が見られたYについては、発生時に濃度が高くなり、洗剤の影響も認められた。これらの処理水の濃度差は、基本的に水の使用量の影響と考えられ、YとOの差もこれが原因と思われる。

BODと比較してTNとTPの濃度が低いとは言えず対象とした浄化槽については更に改善が望ましいと思われる。

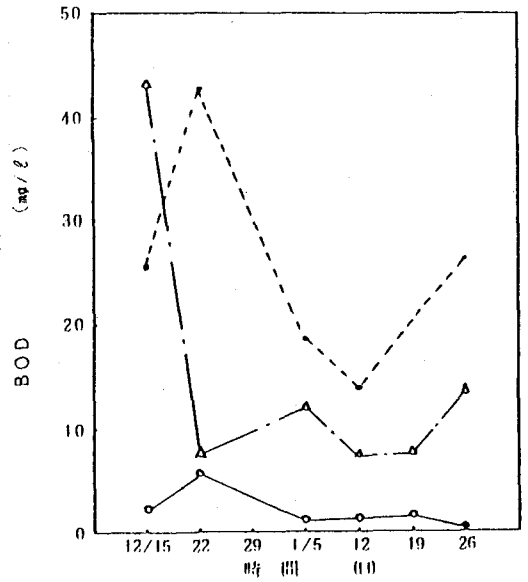


図-12 BODの週変化

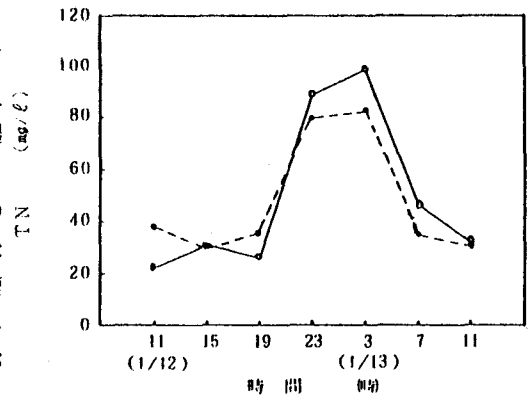


図-13 TNの時間変化

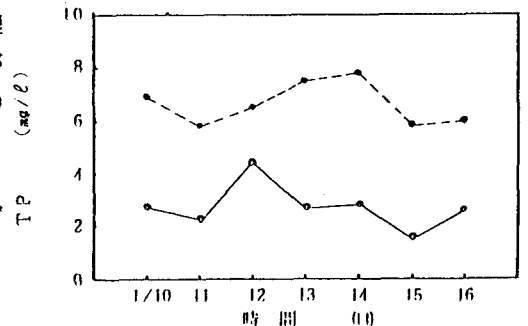


図-14 TPの日変化

## 5 まとめ

地域の環境や生活排水等についての市民や水利権者の意識を探り、解決の一方法と提案されている浄化槽の実態の調査を行った。まだ不十分な点は残るが、以下の結論が得られた。

(1) 水域に対する市民の意識は、汚れを強く感じ、家庭の雑排水が原因である事を自覚し、対策が必要な事を意識するなど関心が高かった。下水道に対する期待が一番大きかったが、地域によってはあきらめも見られ、地域に合った合併処理浄化槽や農村集落排水事業に対する期待も大きかった。前者については、市民の多くが早い時期の設置を望むなど、機能の良い浄化槽と正確な情報の提供が望まれている。

(2) 水利権者の意識と関心は市民以上に高く、合併処理浄化槽に対する関心と評価も市民以上であった。農作物への影響を懸念する声も強かったが、この浄化槽の普及が用排水路に取っても望ましいと多数が考えており、この意味でも処理水の水質向上が強く期待されている。

(3) 浄化槽の実態は、BODについてはほぼ満足の行く結果であったが、浄化槽毎の違いも大きく、TNやTPも結構高い値であった。合併処理は単独と比較して原理上優れ、冬季でも水温が10°C前後を保つ等の利点も見られた。従って、負荷をなるべく軽減する事など更により一層の工夫が望まれ、市民の強い期待に答えて行く必要があると考えられる。

謝辞 本研究は秋田市生活環境部との協同調査であり、お世話頂いた中川康行、佐藤隆幸、桑村吉明の諸氏に厚く御礼申し上げます。また、調査に協力してくれた小松克敏（佐伯建設）、渡辺健（大手開発）の両君にも謝意を表します。

## 参考文献

- 1) 中杉修身、他；下水処理代替案に係る住民の選択、第9回環境問題シンポジウム講演論文集、pp36~41、1981
- 2) 青柳みどり、他；雑排水対策に対する住民の意識と行動について、第15回環境問題シンポジウム講演論文集、pp85~91、1987
- 3) 竹石和夫、他；下水道による住環境の改善に関する調査、土木研究所資料、pp157~165、1987