

汚水の簡易処理法に関する研究

吉田 勲*・河野 洋*

平成元年 5月31日受付

Studies on Simple Method of Wastewater Treatment

Isao YOSHIDA*, Hiroshi KOUNO*

Our daily life seems getting better with the development of the civilization. But, when we look around nature nearby us, we can easily find that natural environment is getting worse.

First we must take water environment into serious consideration. The quality in lakes and rivers is polluted by domestic wastewater, consisting of the water discharged from kitchen, bath, and washing, which are said to be the main causes of the contamination.

We can easily realize that the more incomposable chemical compounds are used, the worse the water environment is getting. The countermeasure should be taken sooner to refrain the nature from contamination. In this paper, two simple methods are examined to purify the domestic water. The one is what is called trench method, the other is a method reusing secondary treated wastewater for agriculture. As the result of some experiments, we found that these methods are economical and very easy of handling manipulation.

緒 言

昭和30年代の経済の高度成長期に多くの若者が都会を目指して農村を去り、その結果、現在では農村人口は老齢化してしまった。一国が調和のとれた発達をするには、人口が一局に集中するのではなく、適当な密度で国全体に分散し、人が自然に働きかけ自然と調和を保ちながら生活することが必要である。自然を放置したままでは快適な自然は生まれえない。ところが、現実はそのようではなく

この狭い日本にありながら、大都会に人口が集中している。その上、文明の発達につれて、我々の日常生活において消費する各種の資材は急激に増加した。例えば、水を例にとれば、使用水量も急増し、しかも、強力な洗剤などを使用することによって自然の浄化能力を越えた汚染負荷を課してきた。その結果、自然の水環境は汚染され、湖沼の富栄養化、飲料水源の汚染、生態系の変化による水中生物の死滅などが招来され、逆に自然から反省を求められるに至った。

* 鳥取大学農学部農林総合科学科生存環境科学講座

* *Department of Environmental Science, Faculty of Agriculture, Tottori University*

今までは、余りにも人間だけの効率のみを追求し、かけがえのない大切な自然に対する思いやりが足りなかったように思われる。このままでは自然は滅亡する。農村としても、程度の差はあれ例外ではない。

生活は大変便利になったが、それだけ自然を破壊していることに思いを馳せなくてはならない時に来ていると言える。農村の水質保全、自然環境保護と農業・農村の発展のために役立つ手法を開発することによって、自然を守るだけでなく、我々の生活環境もよくし、若者にも魅力ある快適な農村を建設することが要求されている。しかも、我々はそれをなす立場にある。

下水処理のために種々の方法が既に多く開発され実用化されているが、それらはどれも、都市の下水処理を念頭において開発された手法であるので、農村に馴染まないうらみがある。農村は都市と違って、比較的人口が疎らであり、農村の空間が広くあり、土壌という資源に恵まれているから、これらの特性を活用して、自己完結的かつ操作の簡単な処理技術の開発が急務であると考えられる。ここでは、世間でトレンチ法といわれている処理法に分類されるものと、二次処理水を農業に再利用することによって、農業生産を上げると共に、かつ三次処理をする方法の2処理法を考えている。前者は従来の二次処理施設と組み合わせることによって、二次処理水をさらに浄化するための三次処理施設としても使用できると考える。これらの方法に関する研究成果を以下に報告する。

トレンチ法による家庭雑排水の処理

1. トレンチ法

汚水は生活雑排水と人間の排せつ物とからなる。農村地帯においては人間の排せつ物は、一般に、し尿処理場で処理される。他方、炊事、洗濯、入浴によって出る生活雑排水は、農家の周りを走る下水溝に捨てられるのが普通である。そして、これが近くの川に流入し、下流の水環境を悪化させている。

そこで、簡単なトレンチを農家の屋敷内に設置することにより、生活雑排水の浄化に関する研究を開始した。その結果をここに簡単に述べる。

2. トレンチの浄化機能

施設²⁾は流入槽、二本のトレンチおよび集水槽とからなっている。

家庭の台所と風呂から排水された汚水は、まず、流入槽に入り、その後、2本のトレンチのうちの1本に入る。ネトロン管を流下する間にトレンチ内に汚水は分配される。一部の水は止水シートを越えてトレンチの外側に不

飽和浸透あるいは越流によって出ていく。土中に入った汚水負荷は浸透する間にミミズ等の土中生物や、その他の土中の微生物によって浄化作用を受けたり、土粒子の表面への吸着や、植物に利用されたりすることによって浄化される。その後、その水の大部分は下方に浸透し、重力によって集水槽に集められた後、旧来の側溝に排水される。その他の水は、地下水となるか植物に利用されるか、あるいは蒸発によって失われる。二本のトレンチは汚水中に含まれる浮遊物質による目詰まりを防ぐために3カ月毎に交互に使用される。この施設は1983年7月23日に鳥取県倉吉市三江の第二種兼業農家に設置された。その家族構成は祖父母、若夫婦、高校生2人の6人家族である。

3. 浄化能力に関する討論

雑排水の原水と処理水をそれぞれ、流入槽と集水槽において、定期的に採水し、BOD、COD、pH、EC、透視度、全窒素、全リン、大腸菌群数等を定期的に分析した。その結果を第1表に示す。また、1988年4月から一年間、気温、原水、放流水、及び土中の温度を測定した。

1) pH

原水のpHは5.3~6.8の間にあり、その平均値は6.5、標準偏差は0.3であった。他方、処理水のpHは全期間を通じて、ほぼ6.2~6.8の間にあり、季節的変動はほとんど無く、その平均値は6.6、標準偏差は0.23であった。原水、処理水ともに、常に酸性であった。

2) 水温

冬の気温は零度近くの日が多くあるのに、放流水の水温は5度前後と気温よりも高い。それとは逆に、夏には放流水の水温は20度前後と気温よりも低い。これはトレンチの底が地表面下100cmにあるからである。

3) BOD

放流水のBODは高い時で156ppmを示すが、放流水のBODは1988年7月5日を除けば常に8.9ppm以下であった。

4) COD

原水のCODは高い時で150ppmを示し、他方、放流水のCODはほぼ10ppm以下の値を示した。原水および放流水のCODの平均値は、それぞれ92.1ppm(標準偏差:37.5)、12.6ppm(同:9.5)であった。除去率の平均値は86.3%と高い値であった。

5) 全窒素

原水の全窒素は3.19~27ppmの間にあり、平均値は12.7ppmであった。他方、放流水の全窒素は0.43~14.9の間にあり、除去率の平均値は48.7%であった。

6) 全リン

原水の全リンは0.63~11.0ppmの範囲にあり、平均値は3.05ppmであった。放流水の全リンは0.05~4.0ppmに低下し、その平均値は0.83ppmとなった。除去率は平均で68.2%と窒素の除去率よりも高い。これはトレンチの土壌がリンを吸収するクロボクであることに起因すると思われる。

7) 透視度

原水の透視度は5前後であったが、放流水のそれは30以上となっており、目でみてもはっきりと水質がよくなっているのが分かる。これはSSの測定値からも証明される。

8) 大腸菌群数

原水には大腸菌が含まれているが、放流水には多くて10²、少ない時は検出されなかった。即ち、汚水をトレンチに入れるだけで大腸菌が死滅することが分かる。

9) 水収支

このトレンチに流入する水量と放流される水量とを、1986年5月17日と1988年5月17日に測定したところ、その両日に使用された生活用水の平均値は1m³/日であった。他方、集水槽に回収された水量は0.53m³/日であった。つまり、使用水量の53%の水が浄化され元の河川に

返されたことになる。このことは、この方法が限りある水資源の再利用法に有効な方法であることを示している。このような簡単な方法でも家庭雑排水の浄化にも役立ち、さらに処理水を再利用するための回収方法としても有効であることを示している。

ただ、施工にあたって、地形の関係上、台所と流入槽とを結ぶ排水管に十分な勾配がとれなかったこともあって、施工3年後に、この間の排水管に台所からの油が沈澱し、その結果、閉塞し、通水不能となり、その機能が果たされなくなった。そこで、45cm×45cmの流水槽を60cm×60cmに拡大し、改修した流入槽と台所との間に元の45cm×45cmの集水槽を設置して、目詰まりした場合のパイプの掃除孔に利用することにした。また、流入槽からトレンチの頭までの管の太さを6.5cmから15cmへと大きくし、さらに、トレンチに埋設していた瓦のかけらや砂利を取り出し、現在、集落排水処理施設の曝気槽内でよく使用されているプラスチック製のバイオスと交換した。現在のところ、改修後約2年を経過しているが管の目詰まりもなく、トレンチは十分にその機能を発揮している。

第1(a)表 トレンチによる家庭雑排水の浄化

採水年月日	Aug. 16 1986	Nov. 6 1986	Mar. 13 1987	Sep. 25 1987	Jan. 12 1988	Mar. 9 1988
採水時刻(気温)	9 (27.8°C)	9 (17.0°C)	9 (9.7°C)	9 (20.6°C)	8 (3.5°C)	8 (3.6°C)
採水水位置	原水, 放流水	原水, 放流水	原水, 放流水	原水, 放流水	原水, 放流水	原水, 放流水
水温 (°C)	— —	— —	16.0 9.0	— —	10.9 9.0	7.7 4.5
DO (ppm)	3.9 8.6	3.2 8.6	2.8 7.5	3.0 7.7	2.5 5.2	2.8 5.0
PH	6.6 6.7	6.8 6.6	6.5 6.8	6.5 6.8	6.6 6.6	6.6 6.7
EC (μs/cm)	240 200	300 265	610 410	350 300	280 500	240 180
透視度	5 >30	5 >30	5 >30	6 >30	5 >30	5 >30
BOD (ppm)	42.5 5.0	38.0 4.2	48.0 5.0	66.2 4.7	35.6 15.7	76.1 6.5
COD (ppm)	93.4 20.0	69.3 11.5	155.0 36.0	120.9 17.2	55.6 2.3	81.0 8.0
T-N (ppm)	8.00 5.20	8.00 4.25	15.00 8.50	5.02 1.28	18.40 7.70	27.04 22.09
T-P (ppm)	— —	11.0 4.0	— —	1.02 0.28	0.93 0.23	7.67 0.18
cl (ppm)	303 250	— —	206 69	— —	— —	40 18
大腸菌群数 (個数/cc)	3×10 ⁴ 2×10	5×10 ⁵ 3×10 ²	5×10 ⁴ 7×10 ²	6×10 ³ 5×10 ²	4×10 ⁴ 3×10	3×10 ⁵ 検出されず
SS (ppm)	— —	— —	— —	— —	43 5	150 7

第1(b)表 トレンチによる家庭雑排水の浄化

採水年月日	May 12 1988	July 5 1988	Aug. 18 1988	Oct. 3 1988	Dec. 8 1988	Feb. 3 1989
採水時刻(気温)	8 (14.2°C)	8 (26.3°C)	8 (25.3°C)	8 (17.9°C)	8 (13.4°C)	8 (0°C)
採水水位置	原水, 放流水	原水, 放流水	原水, 放流水	原水, 放流水	原水, 放流水	原水, 放流水
水温 (°C)	15.4 14.4	20.6 21.2	25.0 24.3	18.0 18.0	11 10	8 5
DO (ppm)	2.0 4.0	1.7 4.3	3.5 2.2	3.8 1.6	2.5 5.0	8.0 10.0
PH	6.8 6.6	5.3 6.2	6.6 6.2	6.3 6.2	6.8 6.6	6.6 6.8
EC (μ s/cm)	250 270	230 185	180 110	960 300	420 250	170 110
透視度	5 >30	4 >30	8 >30	8.5 >30	6 >30	5 >30
BOD (ppm)	34.4 8.9	136.6 12.1	28.2 3.2	156.3 6.5	80.3 5.0	54.6 5.5
COD (ppm)	29.6 9.8	150.0 18.8	67.1 1.5	110.5 10.5	100.4 11.0	72.0 5.0
T-N (ppm)	3.19 0.43	17.28 8.05	19.01 14.91	10.63 7.27	14.50 8.23	8.76 2.95
T-P (ppm)	2.81 1.08	3.12 1.10	0.63 0.43	0.94 0.19	1.23 0.74	1.14 0.05
cl (ppm)	12 18	17 36	31 27	194 15	85 80	58 30
大腸菌群数 (個数/cc)	5×10^4 2×10^4	4×10^4 2×10^2	3×10^4 検出さ れず	6×10^5 検出さ れず	7×10^4 検出さ れず	2×10^5 4×10^4
SS (ppm)	171 7	232 26	150 25	85 10	92 12	75 8

以上、説明したように、このトレンチ法は家庭雑排水の有機物の除去に優れているばかりでなく、脱窒及び脱リン、中でも、脱リンに優れていた。この方法は汚水の浄化に有益な方法であるばかりでなく、従来の蚊や蠅の温床であった下水だめをなくすことによって、我々人間の生活環境をよくするのにも役立つ。そのうえ、この施設の上部の地表面は植物の栽培にも使用できる。また、建設費も安く、維持管理も簡単であるという利点を持っている。

農村地帯ならば、比較的容易に土地が得られるので、何も、特別な施設を高い金を使って設置することもなく、このような農村型の施設を採用するのも一つの方法ではないだろうか。

処理水のリサイクル

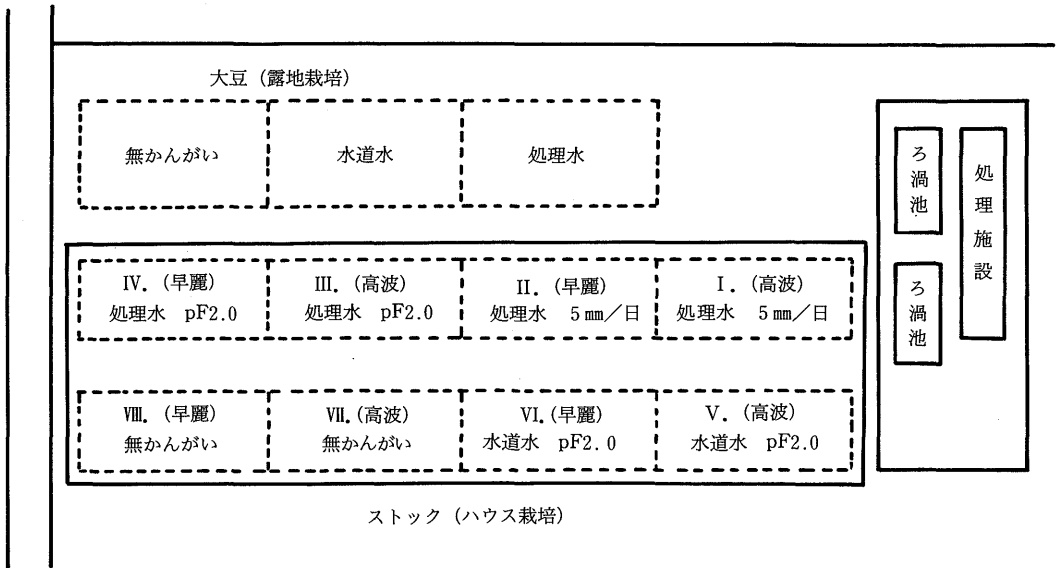
かつて、し尿は農業にはなくてはならない重要な肥料資源であった。そして農業生産は、し尿のリサイクルにより、その生産力を安定して保持していた。昭和30年以降、農業労働力の流出、化学肥料の普及等の理由により、し尿が農業と切り離された存在になった。

ところで、農業集落排水事業の実施によって、し尿や生活雑排水の汚水は、処理された後、河川等の公共用水域に放流されている。集落排水事業の進展と共に、このような処理水の量は年々増加して行くでしょう。各施設から出る水量は年間を通して一定している。それに反し、我々の使用する水量も増加し、その結果水源不足に悩まされる時期の到来も予想される。毎日一定の水量が放流されるということは、そこに新たに水資源開発を行ったも同然である。

そこで、この水の有効利用を図る一つ的手段として処理水の農業利用が考えられる。ここでは、集落排水処理場から放流される処理水の農業への再利用の可能性を探ることを目的に行ったりサイクル実験¹⁾について報告する。実験地は鳥取県東郷町埴見地区に設置された農業集落排水処理場に隣接する圃場である。

実験および考察

第1図に示すように、この実験は、圃場を露地、及びビニールハウス内の2圃場で行なった。作物を、処理水使用区、水道水使用区および無かんがい区計3試験



第1図 圃場区分

区で栽培し、作物・土壌にどのような影響を及ぼすかを調査した。かんがいは、地面から10cmの深さのpFが2になるとかんがいするpF2法、作物が枯れない程度のかんがいをする無かんがい法、毎日5mmかんがいをする5mmかんがい法の3方法を採用した。散水にはビニール製の多孔ホースを用いた。

試験作物は、露地栽培では水田転作の代表である大豆、ハウス内栽培には花(ストック)とした。

1) 処理水質について

かんがい処理水の水質は、実験結果に大きく影響すると思われるので、水質管理も含めて、週2回行い、その結果を示すと第2表、第3表のようになる。

この結果を見るとpH、COD、T-Nデータの値は農業用水基準(水稻)を上回っている。また、T-Nとは、硝酸態窒素、亜硝酸態窒素とケルダール窒素の和で、硝酸態窒素、亜硝酸態窒素は土壌に吸着しにくく、又嫌気状態で炭素源があれば窒素と水に分解し、いわゆる脱窒現象が起こり窒素が空気中に放出される。結局、窒素について問題となるのはケルダール窒素である。

水質調査結果を見ると、硝酸態・亜硝酸態窒素が約8割を占め、ケルダール窒素は基準の1ppmに近い1.67ppmであった。

次に第4表に示すように処理水と、かんがい用水道水(埴見地区飲料用)に含まれる重金属について調査した結果、銅・鉄について水道水に比べて処理水の方が、若

干多いがほとんど差はなく農業用水基準も満たしている。又、この処理場の放流水質目標値も十分満たしており、この処理場の浄化能力は安定していると言える。

2) 大豆の生育結果

第5表と第6表に大豆の生育調査結果を示す。これらの表を見ると、莖長・分枝数・さや数・粗子実重量とも処理水>水道水>無かんがいというように値が高くなっているが、実の大小では処理水については大粒が40%、中粒と合わせて90%を占めている。水道水については大粒が27%、中粒が64%で計91%、無かんがいについては大粒が31%、中粒が55%の計86%であった。

したがって大豆の収穫量では収量比で見るとわずかに差が見られるが、この中で商品価値の高い大粒の比で見ると処理水の比率が高い。これは処理水の肥料効果によると推定される。

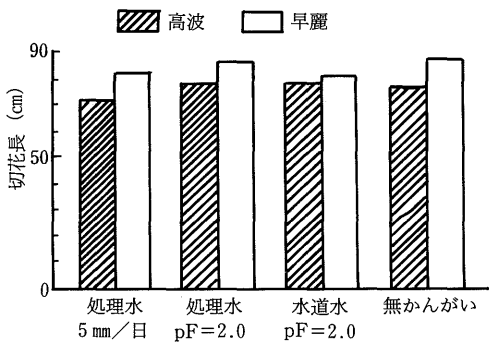
4) ストックの生育結果

第2図と第3図にストックの切花長さや莖径の測定結果をしめす。全体的な生育の差はほとんど見られないが、処理水のかんがい水量の比較では、pF=2.0の方が多少良い。一般に花・植物は水を多く必要としないことからこの結果が生じたものと思われます。水質別で比較すると、処理水も水道水もほとんど変わらない。

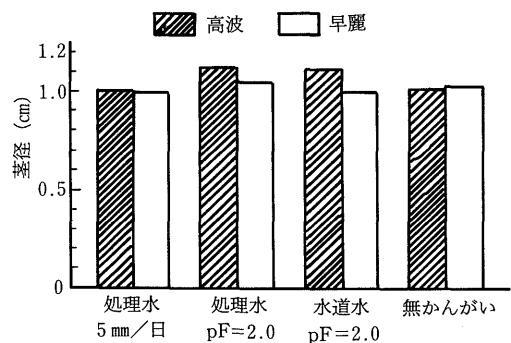
以上の実験結果を纏めると、処理水を使用した場合とその他の場合とでは生育状態に大きな差はないと言える。即ち、作物栽培に処理水を利用した場合の生育結果は水

第2表 水質調査結果 (S. 63/9/22~10/25)

試料名	東郷町塩見地区集落排水処理施設 処理水																	
項目	採水日時	9月22日	9月29日	10月3日	10月6日	10月11日	10月13日	10月17日	10月22日	10月25日	10月27日	10月31日	11月2日	11月7日	11月10日	11月14日	11月17日	11月21日
		9時	9時	9時	9時	9時	9時	9時	9時	9時	9時	9時	9時	9時	9時	9時	9時	9時
天気		晴れ	晴れ	晴れ	雨	晴れ	雨	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	雨	晴れ	晴れ	雨	晴れ	曇り	曇り
気温 (°C)		21.0	19.9	21.3	18.0	12.0	11.5	15.5	16.5	18.4	14.9	8.5	11.2	10.0	9.0	10.8	9.8	10.8
水温 (°C)		21.1	21.0	21.6	19.0	17.8	17.5	17.6	18.2	18.0	16.5	14.2	15.7	15.0	14.5	13.3	13.7	12.6
S S (ppm)		6	2	18	13	8	6	2	4	1	3	4	12	18	15	4	6	10
透視度 (cm)		50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上	50以上
P H		9.08	8.50	8.07	7.97	7.87	7.85	7.82	7.29	7.22	7.30	7.40	7.70	7.67	7.75	7.79	7.78	7.83
E C (μS/cm)		250		330		380		310		400		360		340		340		320
C l (ppm)		25	39	30	37	35	41	39	65	70	63	59	74	80	76	71	73	77
D O (ppm)		2.0	0.7	0.5	0.5	0.3	0.2	0.1	0.1	1.0	0.9	1.3	1.1	1.0	1.3	1.7	1.2	1.3
BOD (ppm)		11.00	8.00	4.34	5.70	8.69	6.20	6.52	5.50	7.82	8.60	10.78	12.40	16.16	17.20	18.32	11.40	10.68
COD (ppm)				11.04		6.33		8.37		7.62		5.12		4.63		5.63		5.83
NH4-N (ppm)		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NO2-N (ppm)		0.13	0.00	0.18	0.62	2.22	1.21	1.79	0.02	0.65	0.53	0.73	0.33	0.13	0.11	0.01	0.06	0.03
NO3-N (ppm)		7.05	6.13	4.03	5.29	9.01	7.21	8.39	7.01	7.83	6.65	5.81	3.16	5.00	4.12	3.70	3.86	4.88
Org-N (ppm)		1.35	0.16	2.31	1.32	1.82	1.90	1.94	2.51	6.43	2.04	0.17	2.83	0.28	0.88	0.76	0.79	0.87
Kj-N (ppm)		1.35	0.16	2.31	1.32	1.82	1.90	1.94	2.51	6.43	2.04	0.17	2.83	0.28	0.88	0.76	0.79	0.87
T-N (ppm)		8.53	6.29	6.52	7.23	13.05	10.32	12.12	9.54	14.91	9.22	6.71	6.32	5.41	5.11	4.47	4.71	5.78
T-P (ppm)		0.25	0.52	0.19	0.60	0.60	0.86	0.29	0.80	1.62	0.77	0.29	0.32	0.70	0.43	0.73	0.39	1.51



第2図 ストックの生育結果 (切花長)



第3図 ストックの生育結果 (茎径)

第3表 水質調査結果 (分析値)

試料名	東郷町埴見地区集落排水処理施設 処理水					
項目	最大値	副値	総和	平均	分散	標準偏差
気温(°C)	21.3	8.5	239.1	14.06	19.32	4.40
水温(°C)	21.6	12.6	287.3	16.90	7.84	2.80
SS (ppm)	18	1	132	7.76	31.19	5.58
PH	9.08	7.22	132.89	7.82	0.20	0.45
EC(μS/cm)	400	250	3030	336.67	1875.00	43.30
Cl(ppm)	80	25	954	56.12	364.49	19.09
DO(ppm)	2.0	0.1	15.2	0.89	0.31	0.56
BOD(ppm)	18.32	4.34	169.31	9.96	17.41	4.17
COD(ppm)	11.04	4.63	54.57	6.82	4.45	2.11
NH ₄ -N(ppm)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NO ₂ -N(ppm)	2.22	0.00	8.75	0.51	0.43	0.66
NO ₃ -N(ppm)	9.01	3.16	99.13	5.83	3.11	1.76
Org-N(ppm)	6.43	0.16	28.36	1.67	2.18	1.48
Kj-N(ppm)	6.43	0.16	28.36	1.67	2.18	1.48
T-N(ppm)	14.91	4.47	136.24	8.01	9.58	3.09
T-P(ppm)	1.62	0.19	10.87	0.64	0.17	0.41

第4表 水質調査結果 (重金属)

	採水日	金属名 (ppm)				
		銅	亜鉛	カドミウム	鉄	鉛
処理水	63/8	—	—	0.0006	—	—
	63/9	0.012	0.10	0.0006	0.08	<0.05
	63/12	0.018	0.13	0.0009	0.12	<0.05
水道水	63/8	—	—	0.0006	—	—
	63/9	0.008	0.14	0.0006	0.06	<0.05
	63/12	0.015	0.20	0.0006	0.07	<0.05

第5表 大豆の生育結果

かんがい水	項目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均
処理水	茎長(mg)	37	41	29	35	43	41	42	39	39	45	39.1
	分枝数(本)	2	5	1	5	3	3	4	2	3	5	3.3
	葉数(個)	48	72	25	47	51	75	44	39	52	69	52.2
水道水	茎長(mg)	46	47	45	46	48	47	44	46	37	41	44.7
	分枝数(本)	4	1	5	3	4	2	5	3	5	5	3.7
	葉数(個)	38	64	50	86	69	47	44	10	76	62	54.6
無かんがい	茎長(mg)	47	46	43	47	44	45	35	27	35	35	40.4
	分枝数(本)	6	2	4	4	5	2	3	3	4	6	3.9
	葉数(個)	85	71	62	33	53	79	79	49	10	72	59.3

第6表 大豆の収穫調査結果

かんがい水	地上部全重量(g)	粗子実重量(g)	大粒		中粒		小粒		以下1a当粗子実重量(kg)	収量比(g)
			重量	比率	重量	比率	重量	比率		
処理水	1650	979	391	40.0	487	49.7	101	10.3	326	87.4
水道水	1660	1040	276	26.6	664	63.8	100	9.6	346	92.9
無かんがい	1840	1119	343	30.7	620	55.3	156	14.0	373	100.0

注) 各区, 1 m²×3ヶ所 坪刈り

道水を使用して栽培した場合と大差がなかった。このことは処理水が作物栽培に与える影響は、ほぼ水道水と同じであることを意味している。

またこの処理場の放流量は、一日約60m³で、この水を日減水深20mmで水田にかんがいすると約0.3ha、日消費水量2mmで畑地にかんがいた場合には約3haにかんがいが可能である。言い換えれば、毎日60tの農業用水を開発したことにもなる。

これから集落排水施設の数は飛躍的に増加するものと思われる。ここでは、かんがい水として処理水が利用できるかどうかについて検討を行ったが、汚水の処理過程で大量に発生する汚泥についての有効利用についても、今後の研究する予定である。

2次処理水の農業利用の道が開けば、水資源の開発のみならず、脱窒素、脱リンの処理法として農地を利用することの可能性も開けてくる。即ち、農地を三次処理に利用することができる。

今後、研究を継続し、処理水利用における諸問題を明らかにしたい。

自然とともに

『有情非情同時成道，草木国土悉皆成仏』という言葉がある。これはいまから約2,500年前に現れた釈迦が6年間の難業苦行の後，35才の年の12月8日の朝，明けの明星を仰いだ時に悟りを開かれ，その時に発せられた言葉である。

有情とは生きとし生けるもの，非情とは生命の無いものの事で，この言葉は『生命の有るもの，無いもの，全てが一体になって，一緒になって，助け合って，この世の中はうまく成り立っていることが分かった。草も木も石ころも我々人間と同様に存在する価値のあるものであって，決しておろそかにしてはいけない』という意味に解せられる。生命のあるもの，無いもの，動物，植物，鉱物，土も草も空気も水も各々の働きがあり，決してこの世の中には不必要の物はないのだといわれる。

我々人間は人間中心に物を考えて行動してきたのではないのだろうか。能率や効率を追求するあまり，人間以外の物はすべて人間に奉仕すべき物，役立つためにある物と独り善がりに考えてきた嫌いはないであろうか。人間同志でさえも，他人を自分の下に置き，隷属させようとし考える人間もいるから，ましてや人間以外の物に対しては何等思いやることはなく自分勝手に振舞ってきた

のではないのだろうか。その結果，この世の中はどうなったか。空気を見れば大気汚染，水を見れば水質汚濁，食べ物を見れば食品公害，森林を見れば森林破壊とあらゆる面において自然（非情）からしっぺ返しを受け，右往左往しているのが現状ではないのだろうか。衣食住が足って礼節を知るではないが，やっとなら非情，自然環境について考える余裕が出てきたようである。これからの世は自然と人間とが調和を保ちながら，仲良く歩んで行かなくてはならない。

『形見とて何を残さん春は花，夏ほととぎす，秋はもみじば』と良寛さんは詠まれた。この句はもちろん，花鳥風月の美しさのみを歌われた句ではないが，豊かな四季に恵まれ，東洋の優れた文明を伝える日本，それを今，生きているもののみが享受するのみで，後世に伝えなくてよいのであろうか。

引用文献

- 1) 鳥取県土地改良事業団体連合会：農業集落排水リサイクル実験業務報告書，平成元年3月
- 2) Yoshida, I and Nakamura, Y : A Study on Purification of Domestic Wastewater by Trench Method. *J. Fac. Agric., Tottori Univ.* 22 21-26 (1986)