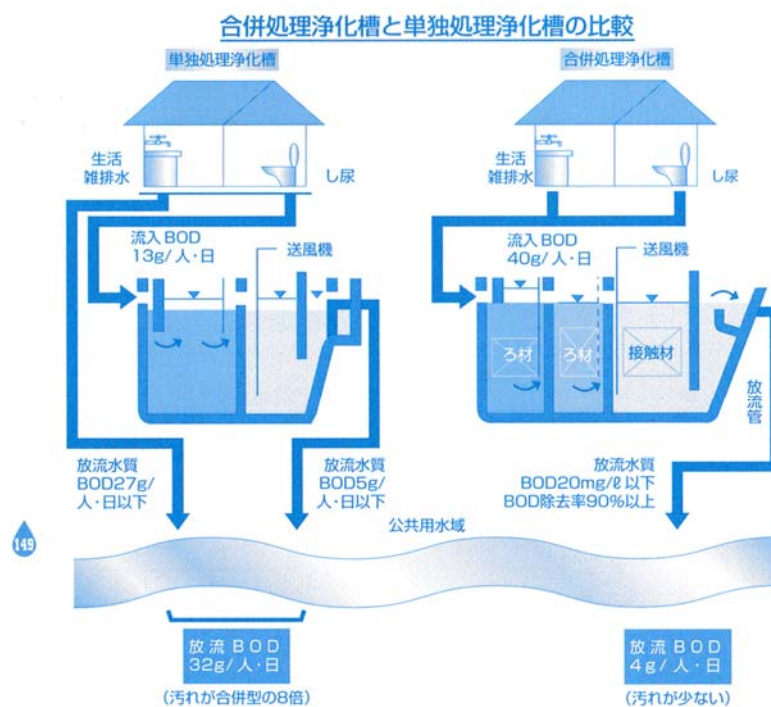


浄化槽処理されたし尿排水は美しいとされるが、結構汚いのではないかな？

右に示した書籍からの引用ですが、

浄化槽には、し尿だけを処理する単独浄化槽と、台所やふろの水もし尿もまとめて処理する合併浄化槽とがあります。

合併浄化槽のほうがいろいろな水が混ざっているため、細菌が住みやすい環境になっています。そのため、合併浄化槽のほうが単独浄化槽より有機物を分解するはたらきが強いといえます。



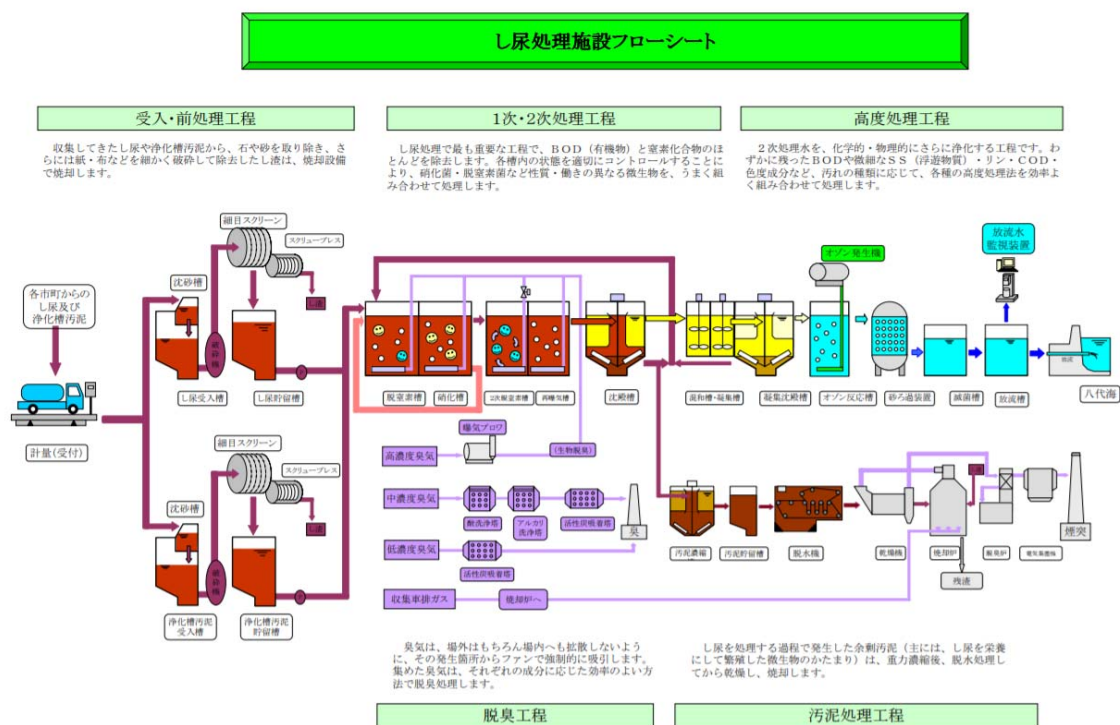
おいしい水 安全な水 左巻健男 2000年 日本実業出版

確かにこの図では、1人・1日あたりの BOD 排出量は、単独処理浄化槽が 32g に対して、合併処理浄化槽では 4g と圧倒的に合併処理浄化槽が優れている、となっています。さらに、単独処理浄化槽においては、流入 BOD 13g/人・日に対して留出 BOD は 5g/人・日とその除去率の低さにはビックリするばかりです。

合併浄化槽の BOD が 5g とはどのような状況でしょうか。BOD は生物学的酸素要求量で、合併処理浄化槽の図にはその元データとして放流水 BOD 20mg/リットル以下と記されています。生物学的酸素要求量 (BOD) は Wikipedia では次のように記されています。

生物化学的酸素要求量 (Biochemical oxygen demand) は、生物化学的酸素消費量とも呼ばれる最も一般的な水質指標のひとつであり、主に略称の BOD が使われている。水中の有機物などの量を、その酸化分解のために微生物が必要とする酸素の量で表したもので、特定の物質を示すものではない。単位は  $0 \text{ mg/L}$  または  $\text{mg-O}_2/\text{L}$  だが、通常  $\text{mg/L}$  と略される。一般に、BOD の値が大きいほど、その水質は悪いと言える。

し尿処理施設フローシート（下図）が北薩広域行政事務組合のホームページに記されています。家庭におけるし尿処理では、この1次・2次までですね。下の図の、高度処理されない段階の処理水が自然界に流れ出ていることとなります。



最後の高度処理工程（オゾン処理工程）はBOD処理でも取り切れなかった有機物成分を減少させる工程です。BODの測定では、微生物がエサとするものしか数値として現れてきません。たとえば、文献「オゾンによる水処理の特性（水質汚濁研究 Vol.13 No.12(1990) pp.8-12）」には次のような記述があります。

水処理では、オゾン濃度 10~20mg/リットルの気体を利用され、物質収支については水に注入するオゾン量と排出されるオゾン量の差からオゾン消費量が求められます。

BODの値は、オゾン処理の初期に一度低下するが、それ以上増加する場合が多い。これは活性汚泥による生物処理が十分終了した処理水中に残っている難分解性の有機物がオゾン酸化を受け、一部生物分解性の有機物が生じ、微生物の代謝成分となるためである。

この記述からすると、活性汚泥処理によりきれいになったと思っていた水の中には、微生物が消化しきれない有機化合物が多く存在し、その化合物はBOD値としてはカウントされなかった。ところが、オゾンにより部分的に分解が進むと、その分解生成物の一部は再び微生物が分解できる化合物となり、COD値としてカウントされる、ということです。

活性汚泥層を通したから、その排出される水はきれいだ。その証拠に、その水の中でコイや金魚が気持ちよさそうに泳いでいる。このようなディスプレイを見かけることがあります。が、「清水魚住まず」の言葉にもあるように、魚類はある程度の汚染には強いものでしょう。

私を一番震撼させたのは次のデータです。

水道水、河川水、下水二次処理水、し尿処理水にオゾンを連続的に通気したときの水中の溶存濃度を測定したものです。水道水ではごく短い時間で溶存オゾン濃度は約 1 mg/リットルと一定値に達していますが、し尿二次水では処理水中にオゾンが認められるまでに時間を要し、さらに、そのオゾン濃度は時間が経過しても約 0.5 mg/リットル止まりとなっています。これは、含まれる有機化合物がオゾンにより分解され続け、その分解生成物もオゾンと反応している（オゾンを消費している）ことを示しています。きれいに見える、浄化槽からの排水中には微生物では処理しきれない多くの有機化合物が存在している、ということです。

**溶存オゾンの測定** 実験室での測定例として、種々の試料をオゾン処理した場合の溶存オゾン濃度の変化を図-11に示す。試料 2 L を 20℃ で、オゾン化空気 1 L/min、オゾン濃度 12 mg/L の条件で行ったものである。この方法では、オゾン反応装置から試料 40 mL を注射器で洗気瓶に採り、2% ヨウ化カリウム溶液 10 mL を入れた大気分析用ミゼットインピンジャーへ、吸引曝気によって溶存しているオゾンを移行させ、オゾンにより遊離されたヨウ素を波長 400 nm の吸光度から測定する。有機物を多く含む試料ほど、溶存オゾンの検出は遅く、低い値となることがわかる。

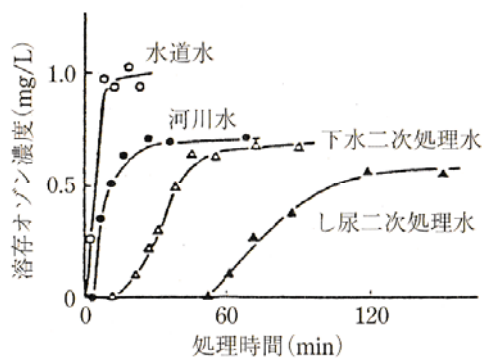


図-11 オゾン処理による溶存オゾン濃度変化