

いまさら訊けない下水道講座 25

<OD法の経緯（滞留時間はなぜ長い？）>

反応タンクの滞留時間は、標準法で6～8時間、OD法で24～48時間とOD法は長い滞留時間で設計されます。

そもそもOD法は、酸化池から派生し、曝気式酸化池（酸化溝）として水面積の大きな反応タンクと機械攪拌装置による回分方式の処理法が考案されたのが始まりです。

酸化池は、天然の小さな池等に下水を導入し、藻類の光合成や大気中酸素の溶存および微生物による酸化分解の自然浄化作用を利用したものです。そのため、溶存酸素の存在するような浅い池、微生物濃度が薄く浄化能が低い場合滞留時間は数十日から数百日となり、広大な土地が必要となります。

そして、オランダにおいて水面曝気装置であるケスナーブラシが開発され、この機械攪拌装置と環状の浅い反応タンクの組合せで考案されたのがオキシデーションディッチとされ、1954年に実プラントでの研究が行われました。曝気機能を有する機械攪拌装置の導入により、酸素供給とともに浮遊性の活性汚泥を育成することができ、回分方式により最終沈殿池を省略できるとともに、MLSS濃度を高めても沈殿時間を長くすれば良好な上澄液が得られることからMLSS濃度は3000～8000mg/lで運転されていました。同時に低いBOD-SS負荷運転による発生汚泥量の低減（汚泥の自己酸化）が目的とされました。この結果、当時のオランダでは、流入BOD濃度400～500mg/lを3日間程度曝気し、BOD除去率90～97%を達成していました。また、流入負荷変動や低水温にも対応できるという効果を併せ持ちました。

わが国のOD法導入当初の設計では欧米での推奨値が用いられ『ディッチ容量は処理人口1人当たり300L (BOD54g)』=BOD容積負荷0.18kg/m³・日とされました。

（ちなみに、流入BOD濃度が500mg/lの場合：滞留時間2.7日、流入BOD濃度200mg/lの場合：滞留時間1.1日になります。）

日本の場合、流入BOD濃度は200mg/l（オランダの1/2～1/3）程度なので、滞留時間は3日間の1/2～1/3=24～36時間となります。

当初はBOD除去や発生汚泥量の低減のために設定された滞留時間（=曝気時間）でしたが、長い滞留時間と長いSRT（=高MLSS）による硝化反応が問題となり、脱窒工程が議論されました。その後、ASRTによる運転法案が提示され、窒素除去が可能な処理法となりました。

現在の標準設計では、高度処理として窒素除去を考慮する場合、好気時間：

無酸素時間=1:1を基本設定とし、必要なASRTより好気時間が設定されます。通常は滞留時間24時間(好気時間12時間)となりますが、水温が低い場合(13℃以下)は滞留時間24時間以上が必要になります。このように、当初からの長い滞留時間により、設計値はあまり変化せずに現在に至っているようです。

(三宅 十四日)

※ J S 技術開発情報メールNo. 68 (2007/7/3) に掲載