今回は水処理に関連して、「高度処理」を取り上げます。

「高度処理」という用語はよく見かけるものの、「一次処理」や「二次処理」と比べると、曖昧だと思われているかもしれません。そもそも、下水処理における「高度処理」は、通常の二次処理で得られる処理水よりも高度な処理水質を得ることを目的とした処理とされており、定義が幅広いのです。

ふつう、下水処理場の一次処理や二次処理の目的は、下水中の有機物や SS を除去することです。ところが、下水処理水の放流先における水質保全・利水対応が必要な場合や、下水処理水の再利用を行う場合など、通常の二次処理では達成できない処理水質を要求されるケースが出てきます。そのような時に「高度処理」が採用されます。

高度処理は、除去したい物質や施設設計の観点で大きく分けると 2 種類の方法があります。

1 つ目は、二次処理後にプロセスを追加することで水質を向上させる方法です。通常の二次処理水中には、難分解性の有機物や、着色や濁りの原因となる物質が含まれていますが、これらをさらに除去したい場合には、急速ろ過やオゾン酸化、活性炭吸着といった物理化学的な処理を行います。また、微生物除去としては通常の処理施設でも放流前に塩素による消毒プロセスを行っていますが、より高度な水質を求める場合には、UV やオゾンによる方法が選択されます。

2 つ目は、標準活性汚泥法とは異なる反応タンクの構造や運転方法による方法で、処理水の放流先が湖沼等の閉鎖性水域であるなど、処理水質の規制が厳しい場合に、富栄養化の原因となる窒素やりんを除去する方法です。窒素除去を行うためには、生物学的窒素除去（硝化＋脱窒）を進行させるような運転方法を選択します。一方、りんの場合には生物学的にりんを除去する運転方法と、凝集剤を添加する物理化学的な除去方法とがあります。具体的には、窒素除去が目的の場合には循環式硝化脱窒法や硝化内生脱窒法、ステップ流入式多段硝化脱窒法などといった処理方式、りん除去には嫌気好気活性汚泥法（AO 法）、窒素・りん両方の場合には嫌気無酸素好気法（A2O 法）あるいは窒素除去法＋凝集剤添加といった選択をします。

ちなみに、現在 JS が普及促進を目指している膜分離活性汚泥法（MBR）は、孔径の小さな（国内実績では 0.1～0.4 μm）膜による固液分離を行うため、MBR 単独で、上記で挙げた方法と同等以上の有機物や SS、微生物除去を達成することが可能です。また、現在国内で導入されている MBR は窒素・りん除去が可能です。したがって、MBR は多様な高度処理の導入検討に対応できる、便利な処理方式であると言えます。

Copyright©2013 日本下水道事業団技術戦略部