

「汚泥調質」

下水処理場で日々発生している汚泥ですが、汚泥と一口に言っても、最初沈殿池汚泥（生汚泥）か最終沈殿池汚泥（余剰汚泥）か、これらを混合させた混合汚泥か、また、汚水処理方式や消化工程の有無などによって、汚泥性状は多様であり、脱水性にも差があります。汚泥を効率的に脱水するには、これら汚泥をそのまま脱水機に投入するのではなく、前処理を行って汚泥の脱水性を改善することが重要です。前処理には大きく分けて「濃縮」と「調質」があり、「濃縮」は汚泥濃度をある一定の濃度まで高める操作、調質とは汚泥性状を変化させて、汚泥中に多く含まれる分離しにくい結合水や表面付着水、あるいは内部水を薬品や熱などを利用して分離しやすくする操作であり、この他にも電気による調質法や繊維分の添加による調質法などがあります。今回は中でも、薬品による調質について取り上げます。

一般に、汚泥粒子のサイズが小さいと、脱水機のフィルタやろ布の目の隙間などから汚泥粒子が水分と共に流出してしまいますが、フロックや汚泥粒子サイズを大きくすることで汚泥粒子の流出を防ぐことができ、脱水性が向上できます。

汚泥の粒子は、負に帯電しているため、反発し合って凝集しない状態となっています。この汚泥に、正の電荷をもつ凝集剤を加えることにより、汚泥粒子を電氣的に中和させることで凝集しやすくします。無機凝集剤の添加では鉄やアルミニウムなどの多価の金属イオンによる電氣的中和に加え、金属イオンが形成する水酸化物重合体が汚泥粒子を吸着して小さなフロックが形成されます。一方、高分子凝集剤の添加では、高分子凝集剤の高分子が、複数の汚泥粒子や小さなフロックを吸着する架橋結合によって、大きなフロック（凝集フロック）が形成されます。これらの結果、汚泥の脱水性が改善されます。ただし、凝集剤の量が多過ぎると、今度は汚泥粒子が正に帯電することにより再分散が起きるので注意が必要です。

このように凝集剤には無機凝集剤と有機系の高分子凝集剤があります。無機系と有機系のどちらの凝集剤を使用するかは汚泥脱水機の機種によって決まっており、無機凝集剤は真空脱水機、フィルタープレス、その他加圧脱水機などで、有機系の高分子凝集剤は圧入式スクリーンプレス、回転加圧脱水機、ベルトプレス脱水機、遠心脱水機などで主に用いられています。凝集剤の注入方法も脱水機によって変わってきますが、例えば高分子凝集剤を用いる脱水機の場合は、高分子凝集剤のみを用いる 1 液調質法、無機凝集剤と高分子凝集剤を用いる 2 液調質法があります。2 液調質法は、無機凝集剤を汚泥供給管（ライン）中で添加した後に脱水機内で高分子凝集剤を添加する方式と、高分子凝集剤を添加した後、脱水が進行中の汚泥に脱水機内で無機凝集剤を添加する方式があります。

汚泥調質は脱水と密接な関係にあり、脱水性改善に不可欠な操作です。JSではこの汚泥の前処理（濃縮・汚泥調質）技術の改良・改善により、汚泥脱水機の低含水率化や処理能力増強を図ること等で、汚泥処理の低コスト化に向けた技術の開発を進めています。

（技術開発室）