

国立公衆衛生院衛生工学部 真柄 泰基

活性汚泥法のエアレーションタンクや最終沈殿池に、アルミニウム塩や鉄塩などの凝集剤を添加して、生物化学的処理と物理化学的処理を行い、いわゆるBio-Physicochemicalな処理を行い、下水中の有機物とPなどの無機物を同時に除去しようとする試みは、比較的多くなされてきている。とくに、筆者らのグループは、既存の下水処理場にこの方法を実際に適用することを目的として、膨大な実験的研究を行ってきており、その一連の報告に接する度に、敬服しているところである。すでに、下水処理場のみならず、し尿処理施設でも、エアレーションタンクに凝集剤を添加して、処理施設の機能向上を図っている例もあり、一連の報告がこれらの施設の維持管理の参考になることを希望している。

すでに硫酸アルミニウムを凝集剤として添加する方法について研究は終了しており、今回は硫酸第一鉄を凝集剤として利用した例を報告されている。このような用途に適すると思われる凝集剤は、まだ多くの種類があり、これらの組み合わせた例も考えられよう。しかし、これらについて逐一膨大な実験を行う必然性は少なく、むしろ凝集剤添加する際に検討しなければ事項と、これを明らかにする方法論を提示することによって、研究は一応終るものと論者は思っているが、この点について御意見を伺いたい。

わが国の下水処理場の活性汚泥法プロセスは、処理水中の硝化態窒素濃度が低いことから分るように、一般に短いSRTで運転される場合が多い。このような処理場で、凝集剤を添加し、発生汚泥量が20～30%増加するとすれば、また、この場合でもエアレーションタンクや沈殿池に存在する活性汚泥量を添加前と同程度になるように運転するとすれば、当然のことながらSRTはさらに短いものとなる。筆者らの報告もこのことを示しており、もし添加した鉄による増加分を差し引いて、生物学的活性汚泥についてSRTを推算すると、1日程度の値になる。このようにSRTの短いプロセスは、SRTの短いため活性汚泥の沈降性が悪化する現象は凝集剤の添加効果によって軽減されたとしても、負荷変動に弱いなど処理の安定性を欠くことになるのではないと思われるので、この点についても御意見を伺いたい。

鉄塩として、硫酸第一鉄をとくに選定した理由を示してほしい。また、 Fe(III) が PO_4 と反応する機構としては、 Fe(III) と $(\text{OH})^-$ 、 $(\text{PO}_4)^{3-}$ の親和性の差により、 Fe(III) がまず PO_4 と反応して FePO_4 を、残りの Fe(III) が Fe(OH)_3 を形式し、これが FePO_4 と重合してフロックを形成するものと一般には考えられている。このことからすると、鉄塩を添加した直後で、最大なリン除去が見られるはずであるが、返送汚泥と接触した直後にリンの最大除去がみられている。活性汚泥が共存している場合の PO_4^{3-} との反応は、アルミニウムの場合と同様に、無機系の凝析反応と異っているものと考えられる。これは活性汚泥にとりこまれた鉄の形態が、たとえば活性汚泥表面のカルボキシル基やアミノ基などと結合したものであり、鉄とこの基あるいは PO_4^{3-} との親和性は、 PO_4^{3-} とのそれが強くそのため返送汚泥と接触した直後に最大除去を示すのではないだろうかと推察してみた。筆者らの、メカニズムについての洞察された結果を伺いたい。

汚泥の濃縮性を、SVIをもって比較し、差がないとしている。しかし、実験時のSVIは異常に高く、バルキング状態とも思われる値を示しており、これを一般的な結論として受け入れることに問題はないだろうか。

最後に、実験をした下水処理場と違って、汚泥処理工程を持つ下水処理場では、水処理工程を循環する固形物量はさらに多くなるものと思われるので、このような場合についてこの問題点が特にあれば示していきたい。