

No.10 : 栄養塩の必要量

活性汚泥処理に栄養塩 (N、P) の管理は重要で、その必要量は原水 BOD₅との関係で、
 $BOD_5 : N : P = 100 : 5 : 1$

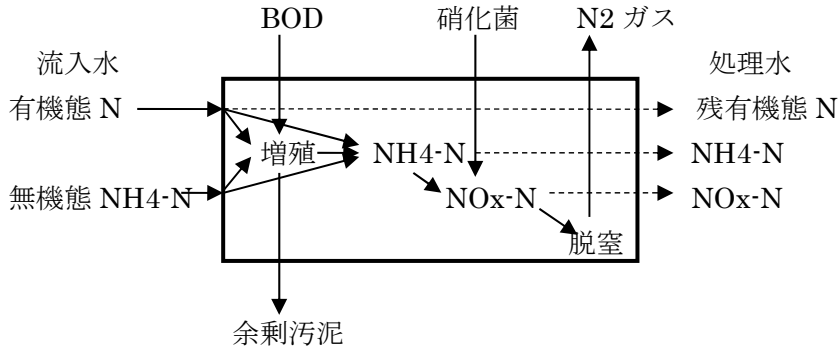
とされています。このことをもっと正確に考察します。

窒素 (N) やリン (P) は生体を構成する元素であり、活性汚泥を構成する微生物にとって必須元素です。

図 1 は曝気槽を中心に N の物質収支を表した図です。

流入水から持ち込まれる N (有機態、無機態) は、BOD を栄養源に微生物が増殖する際に、微生物体内に取り込まれます。増殖に必要とする以上の N は、余剰の N としてアンモニア態窒素 (NH₄-N) として排出されます。曝気槽中で硝化細菌により NH₄-N の一部または全部は硝酸態窒素 (NO_x-N・・・NO₂-N、NO₃-N) に酸化され、NO_x-N の一部は、活性汚泥が無酸素状態 (DO≒0 の曝気槽内や沈殿槽内) になると脱窒され、窒素ガスとなって揮散します。処理水には、未分解の有機態窒素および余剰の NH₄-N、NO_x-N が排出されます。同様に、リン (P) の場合は、微生物に取り込まれる以上の P は、処理水に排出されます。

図 1 : 活性汚泥における N の物質収支



活性汚泥の微生物は多様ですが、汚泥の N、P が充足された状態で、無機分を除く汚泥 100 (乾量) あたり N は約 8、P は約 1.8 含まれます (弊社測定値)

$BOD_5 : N : P = 100 : 5 : 1$ は、下水の活性汚泥に適用できる数値で、化学廃水などの低分子の溶剤を処理する場合には、BOD 汚泥転換率が 0.25 と小さい場合があります。この場合、処理水への流出を無視すれば、BOD=100g 当たり汚泥 25g 発生し、汚泥中に N=約 2g、P=約 0.45g が取り込まれるので、 $BOD_5 : N : P \approx 100 : 2 : 0.4$ になります。

「No.4: 曝気槽での必要酸素量」での 必要酸素量 $X = a \cdot L_r + b \cdot S_a$ の係数 a の値は、除去 BOD のうち微生物体内に栄養素として取り込まれる際に消費される割合なので正味の栄養分は $1 - a$ となり、正味の栄養分と汚泥増殖量は比例し、汚泥増殖量が N、P 必要量へとつながっていきます。a の値の意味は「No.6: 微生物処理モデル」も参照。