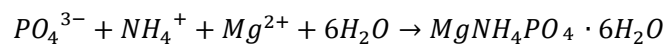


## MAP(りん酸マグネシウムアンモニウム)

下水汚泥中には様々な有機物および無機物が含まれています。汚泥は主に炭水化物(糖質)、たんぱく質、脂質、粗繊維分、沈砂等にわけられ、一般的な構成元素を見てみると割合の高いものから順に炭素、窒素(アンモニウム等)、りん、ナトリウム、カリウム、カルシウム、マグネシウムとなります。このなかで、マグネシウム、アンモニアおよびりんが反応して析出した結晶が、「MAP(りん酸マグネシウムアンモニウム)」と呼ばれます。

近年では、閉鎖性水域における富栄養化対策の一環としてりん除去効果の高い高度処理方式による水処理方式が多く採用されています。反応タンクの活性汚泥中には、ポリりん酸蓄積細菌と呼ばれる、好気条件下でりんを摂取する微生物が含まれています。この細菌に摂取されたりんは、ポリりん酸として数%濃度で微生物細胞体内に蓄積されます。そうした、ポリりん酸蓄積細菌を多く含む余剰汚泥を系外に引き抜くことによって、下水中のりんを除去する方法が生物学的脱りん法と呼ばれる処理方式です。

ポリりん酸蓄積細菌は、溶存酸素も亜硝酸・硝酸イオンも含まれない嫌気性条件下では、代謝に必要なエネルギーを、細胞中に蓄積したポリりん酸の加水分解によって供給するため、体外に正りん酸が放出されます。そのため生物学的脱りん法の余剰汚泥が消化工程を経由する汚泥処理の場合や、嫌気性条件下となりやすい移送距離が長距離におよぶ場合には、多量の正りん酸が汚泥中に遊離します。pHが7~8程度の場合、遊離したりん酸イオンは、溶存下で同様に多く存在するアンモニアイオンおよびマグネシウムイオンと反応することで白色結晶のMAPの六水和物を形成します。



脱離液管や移送配管においてMAPが連続的に析出することで、スケールによる閉塞障害を引き起こす原因にもなります。また、これらの現象は、高度処理方式が採用されている処理場ばかりではなく、疑似嫌気・好気運転を水処理施設で取り入れている処理場においても発生する可能性が高いため注意が必要とされています。

こうした配管や設備への影響をもたらすMAPですが、結晶の主成分であるりんの国内需要は高く、りんの国内需要量は年間約20万tにもものぼります。下水道にはりん鉱石として輸入されるりんの約4~5割に相当するりんが流入しているとの推計もあり、昨今では、脱水機の脱離液または消化汚泥にマグネシウムを添加することで、MAPを人工的に析出させ、分離および乾燥を行うMAP法と呼ばれるりんの回収手法が実用化されています。今後は、回収されたりんの有効利用および更なる技術の発展と普及が期待されています。

(資源エネルギー技術課)