

Q 粒状活性炭の種類と特徴について

A 粒状活性炭は粒径 $150\mu\text{m}$ 以上の活性炭であり、 $150\mu\text{m}$ 未満の粉末活性炭と区別されます(JWWAA114)。また、粒状活性炭の種類は、原料や形状等によって幾つかに大別されます。

1. 原料

粒状活性炭の原料は、ヤシ殻、木材(木質)等の植物系と、石炭、石油(ピッチ)等の鉱物系に大別されます。なお、水道用の粒状活性炭は衛生面の観点から、その製造方法は水蒸気賦活法に限定されています。そのため、粒状活性炭の細孔構造は一般に原料に大きく依存します。図1に細孔の模式(分類)図を示します。

ヤシ殻原料の活性炭は、直径 2nm 以下のマイクロポアと呼ばれる細孔領域が大きく発達する一方で、直径 2nm 以上のメソポア及びマクロポアと呼ばれる細孔領域の発達が乏しくなっています。このため分子量の小さな有機物、具体的にはカビ臭等の臭気物質やトリハロメタン(消毒副生成物)の処理に好適とされています。

一方、石炭原料の活性炭は、前述のメソポア及びマクロポア領域まで幅広く発達します。このため分子量の大きな有機物、具体的にはフミン質等のトリハロメタン前駆物質やその他雑多な有機物群の処理に好適とされています。このような細孔構造や処理効果の差異に起因して、現状水道施設での導入実績は大都市圏の施設を中心に、石炭原料の粒状活性炭が最も多くなっています。

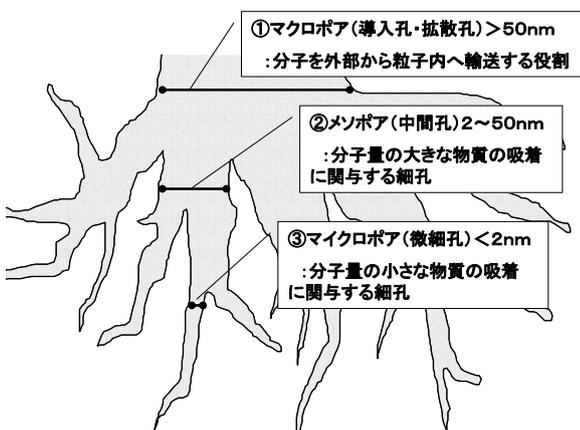


図 細孔の模式(分類)図

2. 形状

粒状活性炭の形状は、破碎状、球状、円柱状(ペレット状)に大別されます。一般に破碎状活性炭と比較して、球状あるいは円柱状活性炭は通水抵抗が小さい、微粉発生量が少ない等の特徴を有していますが、現状水道施設における導入実績は破碎状活性炭が大半を占めています。

3. 粒度(寸法)

水道用の粒状活性炭の粒度(寸法)は、有効径(10%通過径)が $0.3\sim 1.3\text{mm}$ 、均等係数が $1.2\sim 2.0$ と規定されています。

一般に固定床式で粒状活性炭の前段にろ過工程がある、あるいは上向流流動床式の場合、有効径 0.7mm 以下の小さい活性炭が適用されます。

一方、固定床式で粒状活性炭の前段にろ過工程がない場合、懸濁物質の負荷を考慮して有効径 1.0mm 以上の大きな活性炭が適用されます。

4. 処理方式

水道施設における粒状活性炭の処理方式は、活性炭の物理的な吸着作用を利用する吸着活性炭(GAC)処理と、吸着作用と活性炭層内に生息する微生物による生分解の両者を利用する生物活性炭(BAC)処理に大別されます。

生物活性炭処理は、活性炭本来の吸着量を大幅に上回る有機物の処理が可能なことや、難吸着性の有機物であっても生分解性の高い有機物であれば処理が可能になること等の特徴を有しています。

5. その他

近時のトピックとして、ヤシ殻原料でありながら石炭原料の粒状活性炭と同等以上の細孔構造と有機物に対する処理効果を有する特殊球状活性炭が提案されています。ここ数年内の高度処理施設の新設ラッシュによる水道用粒状活性炭の需要増加が見込まれる中、植物原料の利点である活性炭製造時の二酸化炭素排出量の削減効果と相まって、有用な選択肢の一つとして期待されています。

(出典：水道技術ジャーナル2010年10月)