

PFAS除去等に使用される 粒状活性炭の 代表的な製造方法 について教えてください

Answer

1. はじめに

令和8年4月1日より飲料水の水質基準項目に格上げが予定されているPFOAやPFOSに代表される有害なフッ素化合物としてPFASがあります。このPFASの除去技術として粒状活性炭処理¹⁾が注目されています。粒状活性炭の原料や形状等については過去の水道Q&A²⁾で紹介されていますので、今回はその代表的な製造方法を2種紹介します。

2. 石炭系破碎炭の製造プロセス

我が国の高度浄水処理設備において最も多く使われている石炭系破碎炭の製造プロセスは図のようになります。製造プロセスについては数社の例が紹介されています³⁾が、図に太字で示しました共通部分を中心に説明します。

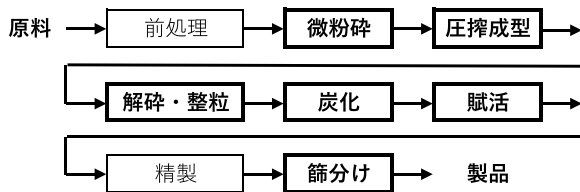


図 石炭系破碎炭の製造プロセス

2-1 原料

炭層の年代や固定炭素分、灰分などにより製品化後の吸着性能等が異なりますので、使用目的に沿った良質の原料を如何に確保するかが重要です。

2-2 微粉碎と圧搾成型

石炭原料は採取した塊毎に性状の違いがありますので、製品化後の活性炭の吸着性能を均一化するため原料炭を微粉碎し、(各種形状がありますが)数mm程度の塊となるよう圧搾成型を行います。

2-3 解砕・整粒

製品化後の活性炭に求められる粒径に合うように成型した塊を破碎し、大き過ぎたり小さ過ぎる粒子を予め取り除きます。

2-4 炭化

原料を300～600℃で蒸し焼きにして、炭化物を生成します。

2-5 賦活

生成した炭化物を750℃以上の高温下で水蒸気と反応させ、吸着のために必要な多数の細孔を生成させます。水蒸気の他にも賦活の方法はありますが、JWWA A114:2006で水道用粒状活性炭製造時の賦活方法は水蒸気に限定されています。

2-6 篩分け

製品として有すべき粒径(有効径、平均径)や均等係数に合うように篩分けを行います。

3. ヤシ殻系破碎炭の製造プロセス

石炭系破碎炭の次に使用例が多いヤシ殻系破碎炭の製造プロセスは図から前処理、微粉碎と圧搾成型を省き、炭化工程と解砕・整粒工程を入れ替えたものとなります。原料はココヤシの殻となりますが、ヤシ殻の性状はほぼ均一であるため、微粉碎や圧搾成型は必要ありません。

4. おわりに

石炭系粒状活性炭の原料は化石燃料であり、世界的に需要が増大して値上がりが予想されていることもあり、使い捨てではなく吸着した難分解性の有害物質を脱着した後に無害化して、活性炭を再生利用する技術の確立が求められています。

一方、ヤシ殻系粒状活性炭はココヤシが育つ上で大気中の二酸化炭素を固定化しているため、持続可能な技術の一つと言えます。しかしながらココヤシの生育範囲は限られているため、ヤシ殻の供給量も限られています。

何れにしろ、夫々の原料の特徴を踏まえて資源の有効利用をさらに進めていく必要があります。

(参考文献)

- 1) 田中稔 (2024) : PFASを除去する浄水処理について教えてください、水道技術ジャーナル、No.111
- 2) 佐藤克昭 (2010) : 粒状活性炭の種類と特徴について水道技術ジャーナル、No.57
- 3) 竹内雍他 (1999) : 最新吸着技術便覧—プロセス・材料・設計一、株式会社エヌ・ティー・エス

(出典：水道技術ジャーナル2025年10月)