

「海水淡水化の前に、海水をアルカリ性にしてミネラル・懸濁物質・細菌を同時に除去する！」

研究の背景

逆浸透膜（RO膜）を用いた海水淡水化では、海水中に含まれるカルシウム(Ca)とマグネシウム(Mg)が逆浸透膜上にスケールとして発生し、膜の閉塞を引き起こすため、適切な海水の前処理が重要である。水環境研究室では、新たな海水淡水化の前処理方法として、古くからCaとMgの除去に用いられている軟化処理法に着目した。しかしながら、軟化処理法の欠点として、処理時間に多くの時間を要することや発生汚泥量が多いことが挙げられる。そこで、超高速凝集沈殿処理法であるバラスト凝集を軟化処理に導入した軟化バラスト凝集沈殿を使用し、これらの欠点を改善することを試みた。

- ◆軟化処理・・・アルカリ剤($\text{Ca(OH)}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3$)を加えることによって、海水中のCaとMgを炭酸カルシウムや水酸化マグネシウムなどの不溶性のフロックに変形させ、沈殿除去する方法である。
- ◆バラスト凝集・・・比重の大きい砂と高分子凝集剤を加えることによって、凝集フロックの比重と粒径を大きくし、沈降速度を格段に向上させる方法である。

軟化バラスト凝集沈殿の特徴

- ・海水中のCaとMgの除去に加え、形成されたフロックによって懸濁物質が吸着されることで、懸濁物質も同時に除去可能である。さらに、アルカリ剤を加えることにより、pHが上昇するため、細菌類を不活化させることが可能。
- ・軟化バラスト凝集沈殿を用いることで、従来の軟化処理法よりもフロックの沈降速度を1,500倍向上させることが可能である。また、従来の軟化処理法よりも静置3分後の汚泥発生量を67%減少できる。さらに、汚泥の脱水性が格段に向上する。

今後の展望

これまでの海水淡水化の前処理方法は、処理工程が複雑である。軟化バラスト凝集沈殿の場合、膜汚染物質を同時に除去できるため、簡便に海水の前処理を行える。そのため、実用化の可能性が大いにある。また、以下の処理フローを用いて純水を生成することを検討している。生成した純水は、精密機械の洗浄水、飲料水、水の電気分解に使用することを想定している。

海水淡水化処理フロー図

