

超電導磁気分離装置による水質浄化実験

西日本技術開発(株) 森 雅佳, 井芹 寧
九州電力(株) 林 秀美, 永淵尚志

Experiments of Water Purification by Magnetic Separator Using Superconducting Magnet, by Masayoshi MORI, Yasushi ISERI (West Japan Eng. Consultants, Inc.), Hidemi HAYASHI and Takashi NAGAFUCHI (Kyushu Electric Power Co., Inc.)

1. はじめに

超電導磁気分離装置は、磁性フロック化した汚濁物質を超電導磁石で水中から分離除去する装置であり、高磁場を利用しているため、コンパクトで高速に水を連続的に浄化することが可能である。本装置は小型なために車載することが可能であり、水質悪化の問題が発生した場合に発生した場所に行き、浄化試験を行うことが可能なモービルタイプである。

本装置は湖沼水中のアオコや濁水等の懸濁物質、溶存態リン酸を除去することが可能であるが、本実験では超電導磁気分離装置のアオコ浄化性能を調査するために、アオコの発生が確認された貯水池において水質浄化試験を行い、本装置の水質浄化性能を検証した。

2. 超電導磁気分離装置について

超電導磁気分離装置は図 1 に示すように原水中の汚濁物を磁性フロック化する前処理部、生成した磁性フロックを膜でろ過し浄化水を得る膜分離部、膜面に蓄積した磁性フロックを磁気力で剥離、捕集し磁性フロックを高濃度汚泥として回収する磁気分離部から構成される。実際には、連続浄化ができるように膜を回転ドラムとし、磁性フロックは回転膜面上に捕捉し、原水はドラムの内側から浄化水として放出される。

この装置は高磁場を用いて連続浄化ができるため高濃度で高速浄化が可能となり、簡素な構成のため小型かつ経済的な装置となる特長がある。本装置の処理時間はおよそ 5 分で、処理量は 100m³/day である。

3. 実験結果

超電導水質浄化装置で湖水中の汚濁物質を回収するにあたって、磁性フロックの形成させるため凝集剤として鉄系の無機凝集剤と高分子ポリマー、磁化させるためのマグネタイと用いた。また必要に応じて、pH の調整剤として水酸化ナトリウムを添加した。

処理前後の分析結果を表 1 に、植物プランクトン数を表 2 に示す。原水中の懸濁物質 (SS) は 81.3%、化学的酸素要求量 (COD) は 85.5%、全窒素 (TN) と全リン (TP) はそれぞれ 46.4% と 91.0% の除去率が得られた。また、アオコを形成する藍藻類が優占する湖水の植物プランク

トンについては、除去率 98% 以上の結果が得られた。

今回行った貯水池の浄化実験では TN の除去率が低くなったが、他の水質項目においては概ね 80% 以上の除去率が得られており、湖水中のアオコや有機物、リン等を効果的に分離除去できることが確認できた。

4. まとめ

超電導磁気分離装置を用いて湖水の浄化実験を行った結果、アオコ除去性能を確認することができた。今後は処理能力を増加させるとともに、様々な水について処理実験を行い、より効果的な運用が行えるように検討する必要がある。

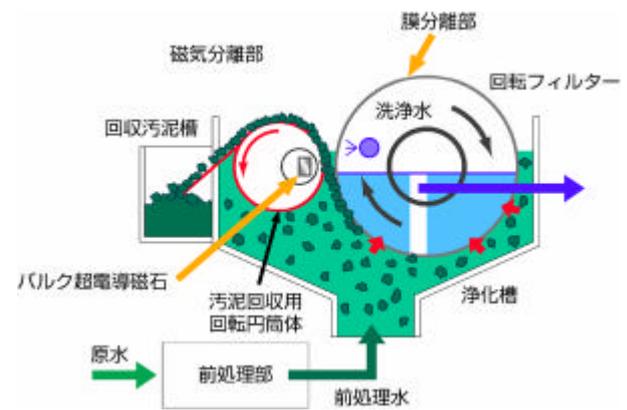


図 1 超電導磁気分離装置の浄化システム

表 1 磁気分離装置による水質浄化実験の結果

| | 原水 (mg/ l) | 処理水 (mg/ l) | 除去率 (%) |
|-----|------------|-------------|---------|
| SS | 16 | 3 | 81.3 |
| COD | 11 | 1.6 | 85.5 |
| TN | 1.4 | 0.75 | 46.4 |
| TP | 0.078 | 0.007 | 91.0 |

表 2 磁気分離装置による植物プランクトンの除去結果

| 植物プランクトン | 原水 (cells/ml) | 処理水 (cells/ml) |
|------------------------|---------------|----------------|
| Anabaena sp. | 4352 | |
| Microcystis aeruginosa | 1112 | |
| Oscillatoria sp. | 172 | 51 |
| Dictyosphaerium sp. | 2685 | |
| その他 | 1134 | 97 |
| 合計 | 9455 | 148 |