

物理的衝撃を用いた、富栄養化防止手法について

西日本技術開発株式会社 井芹 寧、横山保夫、※ Elxat Rahim

1. はじめに

近年、バイオマニピュレーションに代表されるように、水域生態系の仕組みの中で、可能な限り水界が本来有する水質浄化機能を促進させ、富栄養化を抑制する手法の適用が試みられている。

本報は、水域の食物連鎖機構に着目して、異常増殖藻類に対する被捕食性の向上を目指した噴射衝撃浄化システムについて、その富栄養化防止効果の検証を行ったものである。

2. 噴射衝撃浄化システム

噴射衝撃装置（小型タイプ）の概略図を図-1に示す。

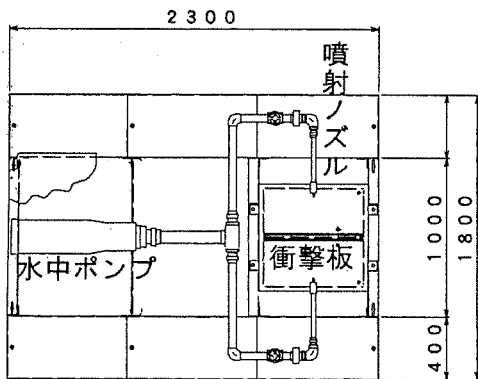


図-1 噴射衝撃装置（小型タイプ）平面図

我が国で富栄養化障害を引き起こし最も問題となる藻類は藍藻類の *Microcystis* 属の種類である。*Microcystis* は①細胞が群体を形成し大型化することにより、動物プランクトンの捕食圧から逃れている。②群体の周囲に形成される寒天質等の作用により効率的な栄養塩吸収が可能。③細胞内にガス胞を有し、日中は光合成に有利な表層に集積する。などの特質を有することが、他の藻類と比較して増殖に優位に、特異的増殖の一因と推定されている。

噴射衝撃装置は藻類を含んだ水を高圧（0.2～0.7MPa）で噴射し、噴射口より数十センチの距離に設置された衝撃板に衝突させる。衝突時に生じる物理的ショックにより、アオコ細胞群体及び寒天質の分散作用及びアオコ細胞内のガス胞破壊による表層集積能力の消失作用により、マイクロキスティスの増殖優位性を低下させ、バランスのとれた植物プランクトン相に改善する。

現在のところ小型装置（図-1）に加え、噴水併用設置型、加圧紫外線併用設置型及び双胴船移動処理型が

建造され各ダム貯水池に設置されている。

3. 調査結果

(1) 原水、処理水調査

原水から処理水へのプランクトン細胞数除去率を表-1に示す。異常発生種である *Ceratium hirundinella* や *Microcystis aeruginosa* に対しては、処理により生存細胞数が 1/10 程度に大きく減少するが、その競合種となる珪藻類や捕食者となる動物プランクトンに対しては比較的影響が少なかった。また、栄養塩等化学成分に関してはほとんど変化は認められなかった。

表-1 プランクトンに対する処理効果

プランクトン	圧力 (MPa)	除去率 (%)
渦鞭毛藻類 <i>Ceratium hirundinella</i>	0.5	95
藍藻類 <i>Microcystis aeruginosa</i>	0.5	90
<i>Phormidium</i> sp.	0.5	86
珪藻類 <i>Cyclotella</i> spp.	0.5 ~ 0.7	0 ~ 12
<i>Melosira</i> spp.	0.5	0 ~ 8
輪虫類 <i>Bosmina rongirostris</i>	0.5	8
<i>Keratella valga</i>	0.5	8

(2) 隔離水界実験

ダム貯水池上流域の約 40,000 m² の水域を水深 5 m のフェンスで未処理区と処理区に分画し、処理量 3.3m³/min の噴射衝撃システムを用いアオコの処理実験を行った。1ヶ月間の実験期間中、未処理区では継続してアオコが観察され、実験終了時の表層 (0.1m) 平均値はクロロフィル a : 140 μg/l、全リン : 0.19 μg/l であった。これに対し、処理区ではクロロフィル a : 60 μg/l、全リン : 0.06 μg/l となり改善が認められ、アオコの増殖抑制が観察された。

4. おわりに

噴射衝撃施設は、①ろ過法など他の手法と比較してイニシャルコストが少ない。②既往の水中ポンプ、噴水などに追加設置が可能である。③構造がシンプルなので維持管理が容易である。また、維持管理費用が少ない。④薬品などを全く使用しない。⑤自然生態系の食物連鎖を利用するため、回収汚泥など二次的処理が必要な副産物を生じない。等の特長を有している。

今後は、これらの特徴をさらに生かすため、浮島、生物膜形成ユニットとの併用、動物プランクトン増殖促進システムとしての改良等を実施し、水圏生態系の物質循環の健全化を図り、その水質浄化機能を高める手法として、検証及び改良を行っていきたい。