

水中溶存気体濃度の調整方法の研究

宇部高専 正 深川勝之 柿本健一

山口大学工学部 羽田野袈裟義・奥田雅史（有）バブルタンク 藤里哲彦

1. 緒論

本研究は、現在の水環境における問題の中で有機物の蓄積によるダム湖の水質汚濁や河川水質の悪化という問題を取り上げ、その改善策として高濃度酸素溶解水発生装置を用い、これについての概要及び効果・性能についての研究・考察を行う。

2. 高濃度酸素溶解水発生装置の原理

高濃度酸素溶解水を発生させるまでの流れを図1に示す。

3. 酸素溶解水発生の実験

3.1 実験方法

水道水に酸素を溶解させる実験を行った。気体として空気と酸素を用い、耐圧タンク内の圧力を種々変化させて溶存酸素濃度DOを測定した。空気を用いた実験を実験A、酸素を用いた実験を実験Bとする。水温 7.9、DO 11.8ppm の水道水を水圧 0.34Mpa でノズルから噴射させて稼動し、気体溶解水のDOを、2種のDO計で測定した。

3.2 実験結果

表1に結果を示す。タンク内に酸素を充満させればタンク内圧力ゼロでもDO 55ppm を得ることができた。注：タンク内圧力0は、タンク内が大気圧であることを示す。

4. その他の性能

4.1 水の脱気実験

水の脱気実験を行う。超音波洗浄を行い易くするための脱気水を生成することを目的とする。

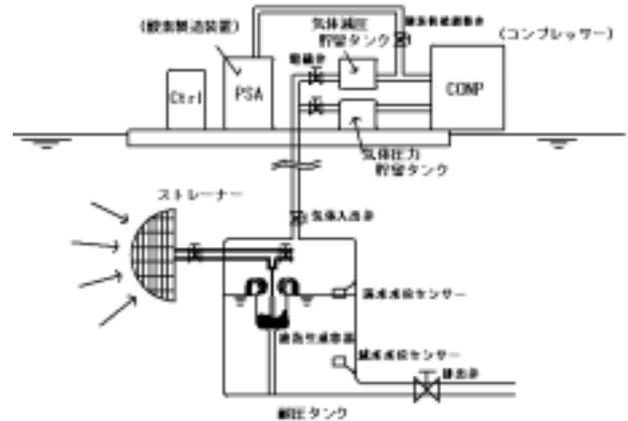
4.2 水中に気体が溶存する原理

気体と液体が接しているとき、その気体は気体の圧力に応じて水中に溶け込む。気体はその気体の各分圧に比例して、飽和状態になるまで水中に溶け込んでいく。（ヘンリーの法則）水道水は河川から取水され浄水施設の処理の間や、工場施設の受水槽などで気体に接触する。このとき、大気圧の作用により水中に気体（窒素ガス、酸素ガス）が溶け込む。

4.3 脱気の原理

ヘンリーの法則に着目し、タンク内を陰圧にする

ことでそこに噴射された水の中の溶存気体は水分子と気体分子にわかれ、脱気が行われる。



コンプレッサー、酸素製造装置により水深の静水圧より高い圧力気体をつくる。

ここで作られた圧力気体を耐圧タンクに注入し、ストレーナーより水を送るとノズルより液泡生成容器内の中心に向かって噴射され、液泡が生成され溢れて下部に落ちて溜まる。

この圧力気体（液泡）開く操作によって水中に出す。

図1 高濃度酸素溶解水発生装置の概要

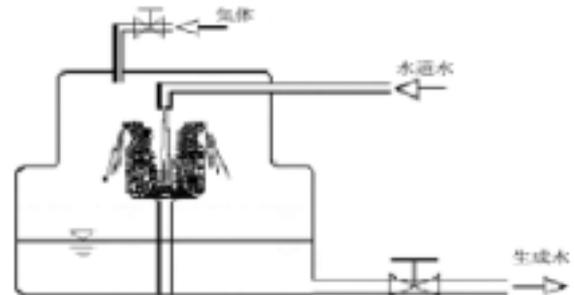


図2 実験装置

表1 実験結果

タンク内圧力(MPa)	処理量(L/min)	得られたDO(ppm)	
		実験A	実験B
0	27.4	12.1	55.1
0.08	24.0	19.2	74.8
0.16	20.1	25.7	116.2
0.24	16.2	31.2	173.3

4.4 脱気水による利点

通常の水道水には、酸素ガスが8mg/L、窒素ガスが13mg/L水に溶けた状態で含まれている。超音波洗浄において、水中に含まれているこれらの溶存気体が超音波を減衰、散乱させ、洗浄効果を低下させる。脱気水を用いることでこれらの問題を解決し洗浄効果を向上させることができる。

4.5 実験結果

0.95mg/Lの脱気水を生成できた。0.5mg/L脱気水の場合、通常の水と比べると約5倍の音圧となる。現段階では良い結果を得ることができた。

4.6 陰圧ストリッピング実験

水中のアンモニアを脱気することを目的とし、目標としてアンモニア除去率を一定時間で90%以上とした。アンモニアの脱気をすることで水質の改善がはかれる。

4.7 実験方法

- ・コンプレッサーを作動させる。
- ・サンプリング、条件を記入する。
- ・ポンプ作動させ、流量計を見ながら空気量の調節を行う。
- ・バケツの水の水位調節をしながら測定にはいる。
- ・サンプリングした水からアンモニア濃度の分析を行う。

希望する結果が得られなければ実験条件の変更、装

4.8 実験結果

最終的に2時間の測定で80%近くのアンモニアの脱気に成功した。また、空気量の調節、温度を上げることによって除去率を上げることは可能であると確認できた。

5. 結語

高濃度な酸素溶解水を生成できた。水の脱気についても十分な結果を得ることができたと言える。これにより超音波洗浄に適した脱気水を生成できることが確認された。アンモニアの脱気について現段階では2時間で80%近くの除去率を示すことができた。さらに時間を短縮し、除去率を上げることが今後の目標としてあげられる。ポンプ、コンプレッサーのパワーをあげる、空気量の調節、装置の改良がその改善点として考えられる。

置の改良などを行い、実験・分析を繰り返し行う。実験に使用した装置の簡略図を図4に示す。

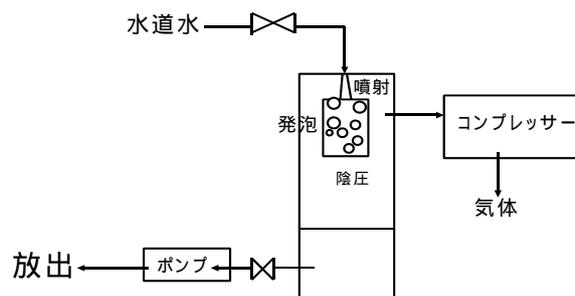


図3 水の脱気実験装置簡略図

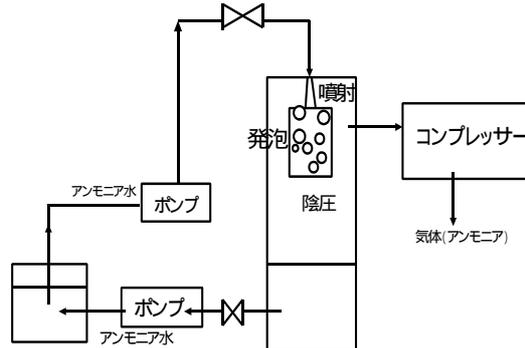


図4 実験装置簡略図

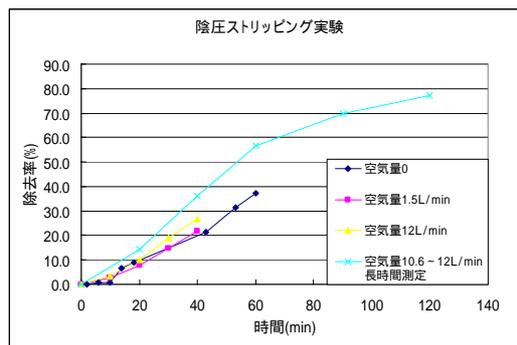


図5 実験結果