

湖沼、内湾における水質の新浄化技術の研究

Study on new purification technology of water quality in lakes, marshes and inner bay

研究参与 竹村公太郎

水循環・まちづくりグループ 研究員 立田潤一郎

1. 背景と目的

閉鎖性水域の海域及び湖沼の塩分除去を行う上で、まだ普及していないが新しい脱塩方法である水の活性化装置を用いた効率的な脱塩を検討するため、最高の成果が得られる試材の混合比率を把握することを目的として、長崎県大村湾奥部において、有限会社シューコーポレーションと共に実験を実施した。

2. 実験方法

本研究の脱塩は、図-1 で示した水の活性化装置に、表-1 で示した各試材を入れて、エアレーションすることで行う。この脱塩メカニズムは、海水に含まれる塩化ナトリウムが、エアレーション過程で、ナトリウムイオンと塩化物イオンに分解し、それらが試材に含まれる物資とイオン結合した可能性が考えられる。しかしその化学的なメカニズムは、未だ正確に解明されていない。

予備実験では、大村湾から採取された塩分濃度 2.20% の海水を水の活性化装置を用いて、4 時間エアレーションした後、2 時間沈降させた結果、塩分濃度は 1.60% まで低下した。これまでの地下水塩分除去実験の経験的知識から、脱塩効果が認められた資材を用いて、エアレーションを行うことにより、塩分除去の更なる効果が期待された。

本研究では、大村湾から採取した塩分濃度 2.93% の海水を 300ℓ 注水した水槽に、表-1 に示す①～⑦の実験資材を入れ、水の活性化装置でエアレーションし、塩分濃度の変化を測定した。実験装置は、図-1 の通りである。

この水の活性化装置では、図-2 の通り、異なるサイズの穴を開けたステンレスのプレート上に、角閃石及びシリカ石を原料とした特殊なセラミック陶珠が重要とされる。

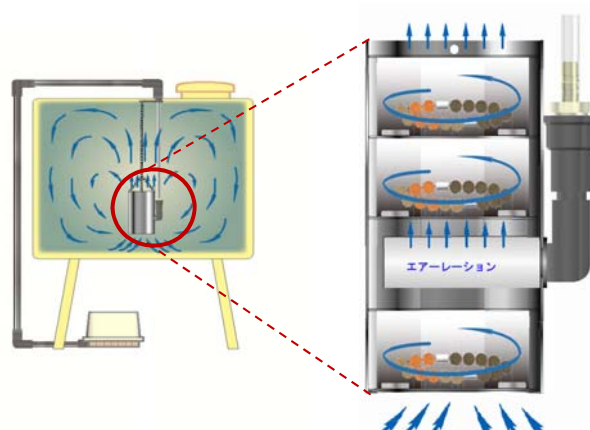


図-1 実験装置及び水の活性化装置の模式図

(注)有限会社シューコーポレーション提供

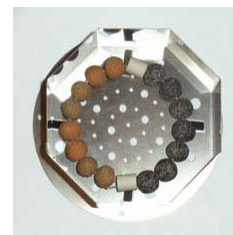


図-2 水の活性化装置のプレート構造

(注)有限会社シューコーポレーション提供

水の活性化装置内において、水は、エアレーションの泡に引かれ、上へ通過する。通過した水は回転して螺旋を作りながら、各穴の直径の水柱を作る。

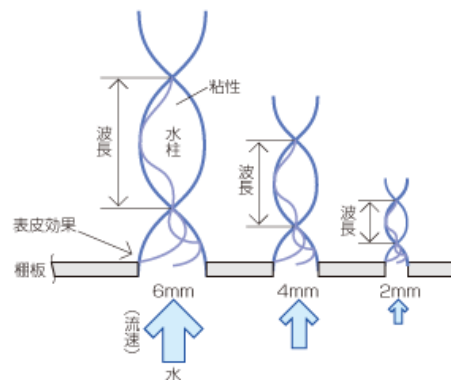


図-3 水の活性化装置内の水柱の模式図

(注)有限会社シューコーポレーション提供試料

本実験で用いた実験資材は、表-1の通りである。実験その5~7は、実験1~4の結果などを踏まえて、脱塩能力が大きくなると想定した各資材を組合せたものである。

表-1 本実験で用いた実験資材

	実験試材
実験 1	やまと堆肥(3kg)
実験 2	角閃石(1kg)+火山岩(1kg)
実験 3	腐食ペレット(900g)
実験 4	有機炭素(300g)
実験 5	やまと堆肥(1kg) +角閃石(500g) +火山岩(500g)
実験 6	角閃石(500g) +火山岩(500g) +有機炭素(100g)、
実験 7	火山岩(250g)/角閃石(250g)/ やまと堆肥(1kg) +火山岩(100g)/腐食ペレット(300g)/有機炭素(100g) +火山岩(100g) / 黒曜石(300g)

実験資材、実験1~7の様子は、図-4の通りである。

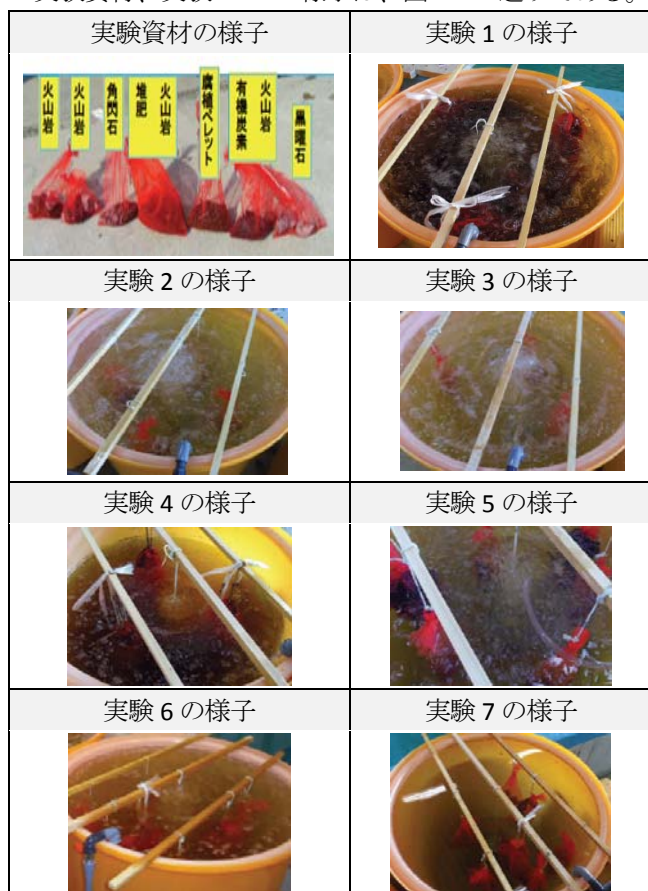


図-4 実験資材及び実験1~7の様子

3. 実験結果

当初 2.93%であった海水の塩分濃度は、上記の①~⑦の実験資材を用いてエアレーションを4~38時間行った結果、図-5の通りとなった。脱塩効果は、予備実験の結果と比較して、総じて小さいものとなった。7つの実験の中では、実験2の角閃石と火山岩の脱塩力が最も大きかったが、試材による脱塩力の明確な違いは現れなかった。なお、実験結果の詳細は、表2-1~表2-7の通りである。

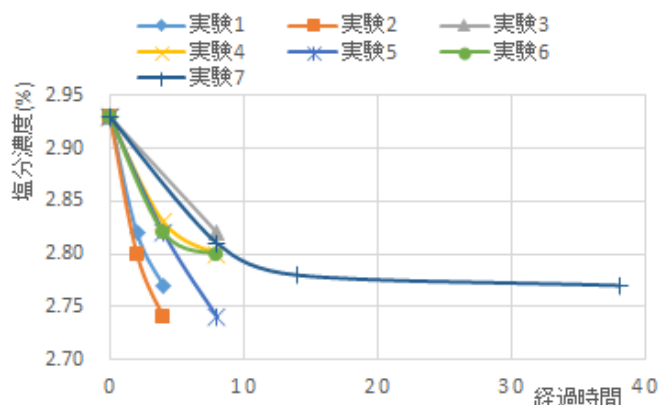


図-5 実験1~実験7での脱塩能力の実験結果

表 2-1 やまと堆肥の脱塩力

	塩分濃度	電気伝導度	PH	DO
開始時点	2.93	48.00	8.08	-
2時間後	2.82	-	-	-
4時間後	2.77	45.60	8.03	9.40

表 2-2 角閃石+火山岩の脱塩力

	塩分濃度	電気伝導度	PH	DO
開始時点	2.93	48.00	8.08	-
2時間後	2.80	-	-	-
4時間後	2.74	45.50	8.22	8.60

表 2-3 腐植ペレットの脱塩力

	塩分濃度	電気伝導度	PH	DO
開始時点	2.93	48.00	8.08	-
4時間後	-	-	-	-
8時間後	2.82	45.60	7.28	9.50

表 2-4 有機炭素の脱塩力

	塩分濃度	電気伝導度	PH	DO
開始時点	2.93	48.00	8.08	-
4 時間後	2.83	46.60	7.70	-
8 時間後	2.80	45.90	7.93	9.40

表 2-5 やまと堆肥 + 角閃石 + 火山岩の脱塩力

	塩分濃度	電気伝導度	PH	DO
開始時点	2.93	48.00	8.08	-
4 時間後	2.82	46.40	8.00	8.30
8 時間後	2.74	46.00	7.99	9.50

表 2-6 角閃石+火山岩+有機炭素の脱塩力

	塩分濃度	電気伝導度	PH	DO
開始時点	2.93	48.00	8.08	-
4 時間後	2.82	46.30	8.11	9.50
8 時間後	2.80	46.00	7.66	9.50

表 2-7 火山岩/角閃石/ やまと堆肥+火山岩/腐食ペレット/有機炭素+火山岩/黒曜石の脱塩力

	塩分濃度	電気伝導度	PH	DO
開始時点	2.93	48.00	8.08	-
8 時間後	2.81	46.20	7.93	10.20
再開から 6 時間後(累計 14 時間後)	2.78	45.90	8.00	8.60
再々開始から 24 時間後(累計 38 時間後)	2.77	45.50	8.12	9.30

4. 今後の課題

予備実験では、脱塩効果が 27.3%減であったのに対して、本実験では最も高い組合せの実験 2 でも 6.5%減に留まった。試材の塩分濃度が当初高いほど、脱塩効果が大きく出ると想定されたが、本研究では、予想とは逆の結果が得られた。今後、原因究明を図りたい。