

水質浄化資材の機能向上に関して

On improvement of function of purification material of water quality

石坂典子*, 石川重雄**, 長坂貞郎**

ISHIZAKA Fumiko*, ISHIKAWA Shigeo**, NAGASAKA Sadao**

はじめに

現在、窒素やリンを除去するには、多くの浄化方法がある。ただし、安価で容易に入手可能なゼオライト、木炭等の資材を使用する場合には、浄化能力には限界がある。したがって、これら資材の機能向上を図ることの工夫も資材の有効利用の上から大切なことである。そこで本研究では、日常で容易に入手でき、使用後は自然に還すことができる天然の浄化資材を用い、その資材と稲藁、稲藁と同様に有機物であるヨシ、マコモの溶出液とを組み合わせることで資材の浄化能力を高めることを検討した。

実験方法

溶出液の作製には、特に決まった方法はなく、実験用カラム（内径 80mm、高さ 300mm）に詰めやすいように 5 cm 程度の長さにした稲藁、ヨシ、マコモをそれぞれ 50g ずつ詰め、それに蒸留水を加え約 25 の恒温水槽中に 48 時間静置して、蒸留水に溶出させた。次に、本実験で浄化資材として用いるゼオライト、木炭（ナラ）、備長炭を、先の実験用カラムに充填し、それに作製した各々溶出液を注入して約 20 の恒温水槽中に 48 時間浸漬静置させ、その後取り出して各々溶出残液を蒸留水で洗浄した。洗浄した浄化資材を再度同様のカラムに充填し、これに NO₃-N6.8mg/L、PO₄-P16.3mg/L に濃度調整した試料液を注入し、約 20 に設定した恒温水槽中に 48 時間静置後（Fig.1）に採水し、試料液の分析を行った。その他、一例として溶存酸素（DO）と NO₃-N の関係を把握のために、「ゼオライト（稲藁溶出液処理）+ 試料液」のみに関して、カラムを密閉状態（Fig.1）と開放状態における DO の 1 時間毎 48 時間の経時的変化と 48 時間後の N 濃度の測定を行った。

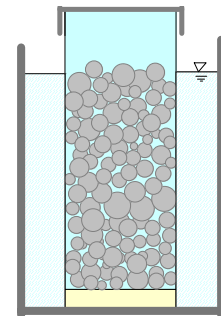


Fig.1 実験装置図
Experimental apparatus

実験結果

溶出液に浸漬しないゼオライト、木炭、備長炭の「未処理」では、T-N、NO₃-N とともに変化（減少）はみられなかった。一方、浸漬処理した場合の T-N は 1.4 ~ 5.1mg/L、NO₃-N は 7.8 ~ 8.3mg/L の減少がみられた（Fig. 2, 3）。溶出液別にみると、T-N では稲藁はヨシ、マコモよりも減少率が高く、NO₃-N ではどの溶出液処理の場合でも、ほぼ 100%の減少率を示した。

COD は、溶出液処理したゼオライト、木炭では「未処理」に比べて非常に高い値を示し、それに対して、

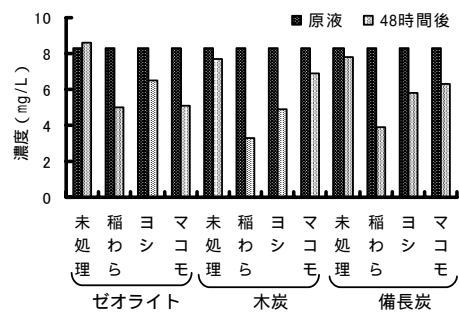


Fig.2 T-N濃度変化
Change of T-N concentration

* 日本大学大学院生物資源科学研究科 *Graduate School of Bioresource Sciences, Nihon University

**日本大学生物資源科学部

**College of Bioresource Sciences, Nihon University

キーワード：水質浄化，浄化資材，稲藁・ヨシ・マコモ

備長炭の場合は「未処理」および「処理」ともに、ほぼ同程度の濃度を示しており、他の資材に比較して抑制されていた (Fig. 4)。

一方、DO と $\text{NO}_3\text{-N}$ との関係については、48 時間の経時の変化をみると、密閉状態では 12 時間後にほぼ 0mg/L となっているのに対して、開放状態では 48 時間後には 8.4mg/L を示した (Fig. 5)。この時点での $\text{NO}_3\text{-N}$ は、開放では 7.3%の減少率を示したのに対して、密閉では 92.3%の減少率を示した (Fig. 6)。このことは、DO の経時の変化から明らかなように、密閉では DO が実験開始から 12 時間後には嫌気的な状態 (Fig. 5) となって、その状態で $\text{NO}_3\text{-N}$ がほぼ 0mg/L を示した。しかしながら、開放では 48 時間後の DO 値はほとんど低下せず、 $\text{NO}_3\text{-N}$ についても減少はみられなかった。この結果から、 $\text{NO}_3\text{-N}$ の主な減少の原因は、脱窒菌の働きによるものと推察される。

さらに、リンに関してはゼオライト、木炭を溶出液で処理、未処理に関わらず、顕著な減少はみられなかった。ただし、備長炭の未処理の場合には、T-P で 34.1%の減少率を示していたが、処理した場合には減少せず、最も減少率の高いものでも「稲藁溶出液処理」での 9.8%であった (Fig. 7)。

まとめ

以上のように、溶出液に施した資材を用いた結果、どの溶出液に浸漬させた場合にも、 $\text{NO}_3\text{-N}$ の除去機能が大幅に向上することが明らかになり、 $\text{NO}_3\text{-N}$ による水質悪化を防止することの可能性が示された。また、稲藁そのものを用いるよりも、稲藁の溶出液に他の資材を浸漬させた場合の方が $\text{NO}_3\text{-N}$ の除去能力の低下はなく、かつ Org-N も抑制の傾向にあった。

とくに、どの資材でも稲藁溶出液に浸漬させた場合の方が、ヨシ、マコモ溶出液に浸漬させたものに比較して T-N の除去が勝っていること、また備長炭との組合せは、他の場合よりも COD 濃度が低く抑えられることが示された。

以上が、本実験で得られた成果であるが、今後は、T-N の除去効果を抑制している Org-N の削減と、リンの除去機能を高める方法等の検討が望まれる。

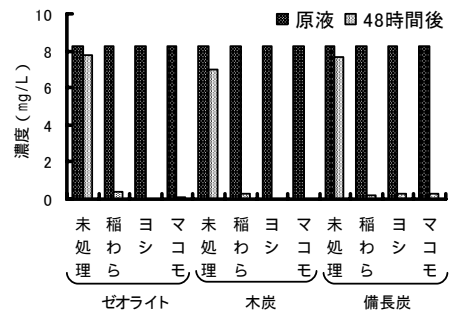


Fig.3 $\text{NO}_3\text{-N}$ 濃度変化
Change of $\text{NO}_3\text{-N}$ concentration

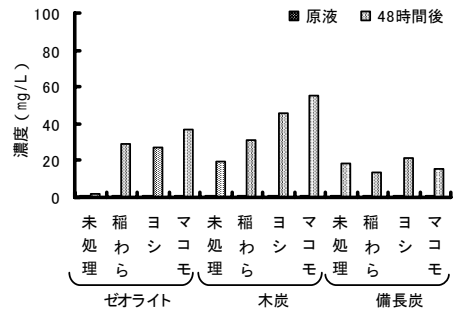


Fig.4 COD濃度変化
Change of COD concentration

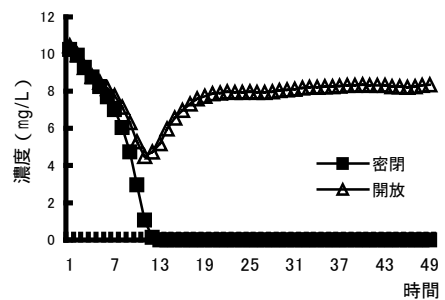


Fig.5 48時間のDO経時変化
DO concentration in the experiment of air condition

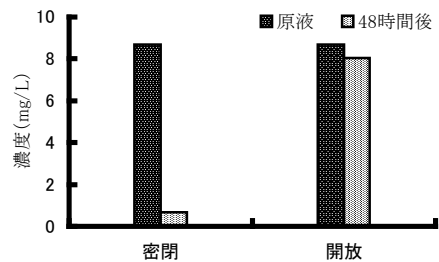


Fig.6 実験条件の相違における
 $\text{NO}_3\text{-N}$ 濃度変化

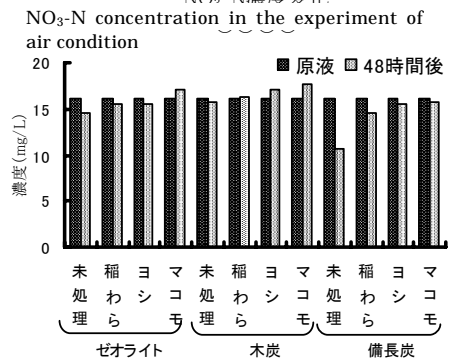


Fig.7 T-P濃度変化
Change of T-P concentration