

水の硬度とエコバイオブロックによる水質浄化効果の関係

岩手県立一関第一高等学校理数科3年生物1班
佐藤音佳 木村凪 千葉埜 中沢悠河

要約

私たちは、浄化対象となる水の硬度によって、納豆菌による水質浄化効果に変化が見られるかを明らかにするために研究を行った。軟水、硬水に牛乳・エコバイオブロックを入れて放置したとき、CODの値がどのように変化するかを計測した。その結果、水の硬度が変化しても納豆菌による浄化効果は変わらないことが分かった。

<キーワード> EBB 水の硬度 水質浄化

ABSTRACT

We conducted a study to clarify whether the effect of *Bacillus subtilis* natto on water purification varies depending on the hardness of the water to be purified. We measured how COD values changed when organic matter and Eco-Bio Block were added to soft and hard water and left to stand. As a result, it was found that the purification effect of *Bacillus subtilis* natto did not change even if the hardness of the water changed.

1 はじめに

エコバイオブロック（以下、EBBとする）とは、納豆菌群の中でもアルカリ性に極めて強い耐性をもつ有用微生物群を抽出・培養し、それを多孔型コンクリートブロック内に封入したものであり、水質浄化に利用されている。

松永ら（2006）の研究により、軟水において、pHや温度の変化があっても EBB による十分な水質浄化性能が得られることが分かっている。しかし、浄化対象となる水の硬度の違いが浄化作用に影響を及ぼすかについては明らかになっていたなかった。

水の硬度は世界の諸地域によって大きく異なっているため、EBB による水質浄化効果と水の硬度との関係性を調べることで、国際的な環境保全や水質汚濁問題解決へ貢献できるのではないかと考えた。そこで硬度の違う二種類の水に EBB を投入した後、溶液の COD（化学的酸素要求量）の値を数日に渡って計測し、その値の変化の仕方を比較することで、水の硬度が EBB による水質浄化に影響を与えるかどうかを調査した。

2 研究方法

（1）研究対象

EBB 内に生存する納豆菌を研究対象とし、有機物として牛乳（生乳、殺菌 130℃2 秒、無脂乳固形分 8.3% 以上、乳脂肪分 3.5% 以上のもの）を使用。また、パックテスト（吸光光度法）を用いて COD を計測した。

（2）実験

- ① 純水 1000mL に塩化カルシウム二水和物をそれぞれ 30mg, 250mg 加え、30mg/L の軟水と 250mg/L の硬水を作成する。（硬水、軟水の定義は WHO の定義に基づく）
- ② 作成した溶液 1000mL に牛乳 0.1mL を滴下する。その後 300mL ずつ溶液を取り分け、軟水、硬水それぞれ 3 つ、計 6 個のビーカーを作成する。
- ③ 軟水、硬水が入ったビーカーに EBB を投入し、0 時間後、24 時間後、48 時間後、72 時間後、94 時間後と日を置き COD を測定する。

(3) データ処理

実験で測定した COD の値を記録し, Excel で処理し平均値を求め, グラフ化しまとめます。

さらに, 今回の実験ではマグネシウムを使わずカルシウムだけを使ったので, マグネシウムも取り入れて実験する必要がある。

3 結果

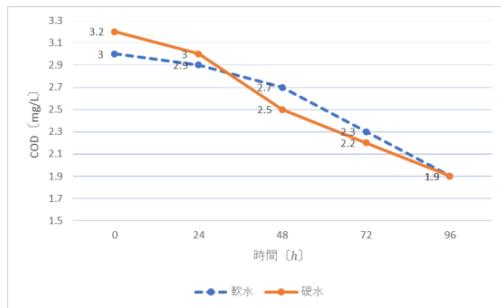


Fig.1 Daily average of COD of solution fed Eco-Bio Block

(注) 同様の実験を 3 回行い, 測定した値の平均値を示す。

結果を Fig.1 に示す。条件を同じにするため, 温度を 23°C に保った。

グラフから, 軟水, 硬水はそれぞれ 48 時間後に 2.7, 2.5mg/L に, 96 時間後にどちらも 1.9mg/L までに減少している。

謝辞

本研究を行うにあたり, ご協力くださった大平昌次先生, 大竹信之先生, 佐藤功司先生本当にありがとうございました。

参考文献

- ・松永ら(2006):エコバイオブロック(EBB)の水質浄化機能に関する基礎的研究,水工学論文集,第 50 卷

4 考察

実験結果から軟水, 硬水どちらの溶液でも COD の値が単調に減少していることが分かる。多少違いはみられるが, 経過時間ごとの COD の値や下がり方はほとんど同じであるといえる。数値の違いはパックテスト用のセルの細かな汚れにより吸光度に違いが出たためであると考えられる。

5 今後の課題

今回, 閉鎖的空間で実験を行った。しかし, より自然に近い条件にするため, 流動性のある環境を用いて調べたい。

また, 有機物の分解のしすぎによる貧栄養化を危惧する必要がある。