

令和4年度サイエンス・ファイト作品紹介

学 校 長 崎 県 立 大 村 高 等 学 校

学 年 3 年

氏 名 木の葉の水質改善効果班
堀田甫、早崎宇宙

タイトル 木の葉の水質改善効果について

概 要

水溶液や河川・湖沼水に木の葉を入れて一定期間放置し、溶液の硝酸イオン、アンモニウムイオン濃度の変化を調べた。

木の葉の水質改善効果について

長崎県立大村高等学校 3年

研究者氏名 堀田 甫・早崎 宇宙

指導者氏名 瀧山 和昭

要旨

木の葉を用いて汚染された水を浄化することが可能かどうかを明らかにするために、葉の河川や湖沼での水質改善効果について調べた。水溶液や河川・湖沼水に、スギ、クスノキ、サクラ、モモ、イチヨウの葉を入れ、一定期間ごとに、 NO_3^- 濃度と NH_4^+ 濃度をパックテストや硝酸イオンセンサを用いて測定、濃度変化の比較をし、葉による水質改善効果を調べる実験を行った。この結果、スギの枯れていない葉にはどの模擬溶液やサンプルに対しても NO_3^- 濃度を低下させる効果があり、その他の葉での水質改善効果は、サンプルや気温、湿度などの要因から効果が変わることが分かった。このことから、木の葉を用いて水を浄化することは可能であるということが明らかになった。

1. 背景と目的

いくつかの論文を読み、スギの落葉が窒素を多く固定することや脱窒菌が NO_3^- を還元し、分子状の窒素として放出する効果があることを知った。そこで、脱窒菌が NO_3^- だけでなく他の窒素を含むイオンにも影響があるのではないかと、また、スギの落葉以外の葉にも脱窒効果などの水質改善効果があるのではないかと仮説を立てた。これを背景として、木の葉が NH_4^+ や NO_3^- に与える影響について模擬溶液や実際の河川や湖沼から採取した水、落ち葉を用いてモデル実験を行い、水質改善の可能性を調べることを目的として実験を行った。

2. 実験方法

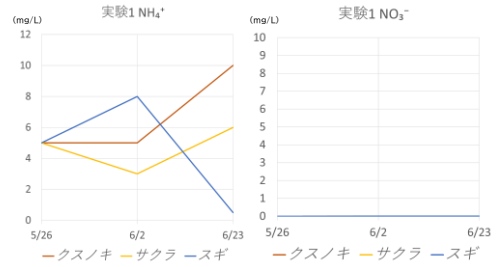
実験ごとに違うサンプルに葉を入れて一定期間ごとに NO_3^- 濃度や NH_4^+ 濃度をパックテストや硝酸イオンセンサを用いて計測し、濃度の変化を比較して落ち葉による水質改善効果について調べた。実験ごとのサンプル、葉、測定器具は以下のものを用いた。なお、実験2、3では、葉を入れない場合と比較をするためにブランクを併用した。

	測定物質	葉	サンプル	測定器具
実験 1	NH_4^+	(生)スギ	NH_4Claq	パックテスト
	NO_3^-	(枯)クスノキ、サクラ	KNO_3aq	パックテスト
実験 2	NH_4^+	(生)スギ、モモ	NH_4Claq	パックテスト
	NO_3^-	(枯)スギ、イチヨウ、サクラ	KNO_3aq	硝酸イオンセンサ
実験 3	NH_4^+	(生)スギ、モモ	[A]第二体育館横の河川水	パックテスト
	NO_3^-	(枯)スギ	[B]大村公園の池の水	硝酸イオンセンサ

3. 実験1の結果

実験1	スギ(生)	クスノキ(枯)	サクラ(枯)
NH_4^+	減少	増加	増加
NO_3^-	測定ミス		

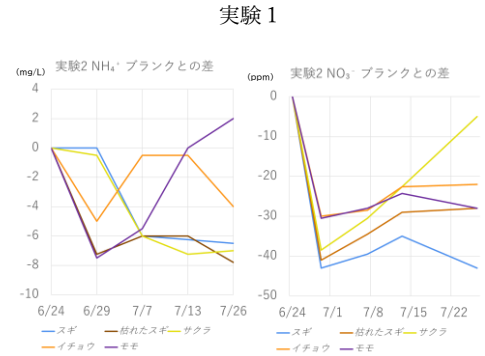
※元の濃度より低くなった場合を減少、高くなった場合を増加とした。



4. 実験2の結果

実験2	スギ(生)	モモ(生)	スギ(枯)	イチョウ(枯)	サクラ(枯)
NH_4^+	減少	増加	減少	減少	減少
NO_3^-	減少	減少	減少	減少	減少

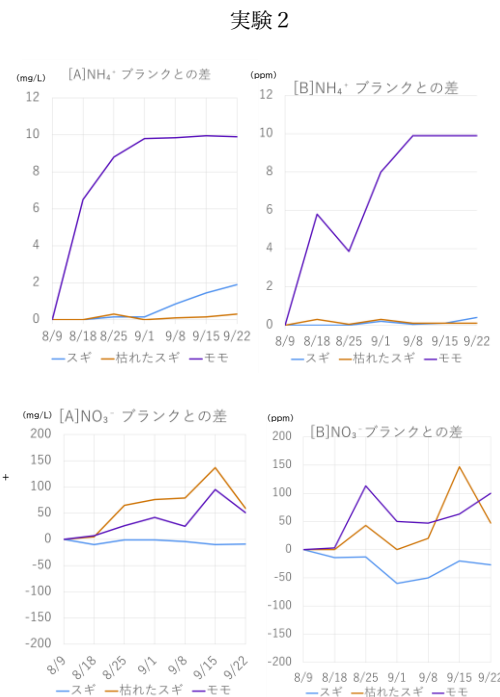
※ブランクより濃度より低くなった場合を減少、高くなった場合を増加とした。



5. 実験3の結果

実験3	スギ(生)	スギ(枯)	モモ(生)
$[\text{A}]\text{NH}_4^+$	変化 少	変化 少	増加
$[\text{B}]\text{NH}_4^+$	変化 少	変化 少	増加
$[\text{A}]\text{NO}_3^-$	減少	増加	増加
$[\text{B}]\text{NO}_3^-$	減少	増加	増加

※ブランクより濃度より低くなった場合を減少、高くなった場合を増加とした。



6. 考察・結論

スギの枯れていない葉は、どの模擬溶液やサンプルに対しても NO_3^- を分解、発生を抑制すると考えられる。また、スギの枯れていない葉以外の葉による NO_3^- や NH_4^+ の分解効果は、浸す水溶液や気温、湿度によって変化すると考えられる。このことから、木の葉を用いて水を浄化することは可能であり、生のスギを用いると水質改善効果が大きいということが明らかになった。

7. 引用文献

- 1) 森林総合研究所 “スギの落葉が大気中の窒素をたくさん固定することを見つける”
- 2) 茨城県立鉾田第二高等学校 “落葉を利用した鉾田川の脱窒に関する研究”

実験3