

要旨

工業廃水や生活排水の流入により世界各地の湖沼で富栄養化が進み、藻類による水質汚染が発生している。特に閉鎖水域の都市公園では発生しやすく、景観の悪化と悪臭から環境汚染と呼ばれている。対策として大型装置による浄化が行われているが、莫大なエネルギーとコストがかかることから問題となっている。そこで私たち環境班はアンモニア態窒素を効率良く硝酸態窒素に変換する硝化菌ビーズを鉢に搭載し、吸収力の高い草花サンパチェンスに吸収浄化させる水質浄化システム「バイオエンジン」を2015年に開発した。化石エネルギーを使わないこのシステムは好評だったが課題もあった。それがリン酸の浄化力不足である。なぜなら硝化菌ビーズは窒素分の浄化には効果的だが、リン酸の浄化には無関係だからである。そんなことから私たちはこの課題を改善した新型バイオエンジンを開発するため研究に取り組んだ。リン酸の浄化にはさまざまな資材が開発されている。中でも貝殻を使った石灰資材は手頃だったがpHが8まで上がり、サンパチェンスや硝化菌の生育に影響がでることから断念した。そこで注目したのが同じ生物であるアーバスキュラー菌根菌である。糸状菌の仲間である菌根菌は、約80%の植物の根に共生している。そして植物から糖類を供給してもらいかわりに、希薄なリン酸を集めて植物に供給している。また菌根菌と共生すると植物の生育が良くなることもわかっている。そこで従来のバイオエンジンに新たに菌根菌を搭載させることにした。新型バイオエンジンは、まず事前に水中根を発生させたサンパチェンスを菌根菌(BICOM VA)20g/Lの割合で混ぜた黒土に植え、共生を促す。その後、液肥で人工的に再現した富栄養化水を入れた水槽に鉢底をつけ、5週間に渡って浄化させた。また毎週、採水して分光光度計を用いて水質分析などを行った。その結果、従来のバイオエンジンよりも菌根菌を搭載した新型バイオエンジンの方が生育が旺盛になり蒸散量も多くなった。リン酸は従来よりも40%以上も浄化できるようになるだけでなく、窒素の浄化能力も大幅に向上した。また地上部はもちろん、地下部の根の量が増えたり茎まで太くなることがわかった。菌根菌がリン酸をサンパチェンスに供給することにより葉も茂り茎も太くなり、その影響で蒸散量が増えて吸い上げも増える。1つの草花と2つの微生物の間に、このような好循環が生まれその結果、新型バイオエンジンは想定以上の浄化力を身につけることがわかった。さらに菌根菌の共生を顕微鏡で確認でき、サンパチェンスが菌根菌と共生できる植物であることを証明した。また2016年は地元の学校の池に設置され、例年発生するアオコを防ぐことに成功している。今年度はさらにたくさんのバイオエンジンを地域の池に設置し、普及と地域の環境浄化に励みたい。