

助成年度：2018 年度

[所属] 早稲田大学 先進理工学部

[役職] 講師

[氏名] 西田 暁史

[課題]

## 環境問題対策のための、微生物共生系の数理モデリング手法の開発

[内容]

微生物共生系はどんな場所にも存在し、あらゆる元素循環の根幹を担っているため、微生物共生系が関わっていない環境問題はないといっても過言ではない。そんな微生物共生系の数理モデリング手法を開発することで、環境問題の原理解明と解決に役立てることが目的である。数理モデルを構築する対象は、下水処理施設とした。微生物が関わる環境課題に対し数理モデルを用いることで、問題の直接の原因だけでなく間接的に問題を引き起こしている微生物や環境要因を提示することを目指した。

炭素・リンだけでなく窒素も処理できる A2O 法処理施設の排水サンプルを、下水処理ラインの上流から下流に至る複数カ所で半年間に渡って採取した。採取した排水からは、イオン成分と菌叢を測定した。菌叢は嫌気・無酸素・好気という各槽で違いはあまり見られず、採取時期の影響が大きかった。菌叢全体では各槽の影響は見られなかったが、機械学習モデルを用いて各槽に特徴的に存在する細菌を抽出することに成功した。イオン成分の結果から好気槽でアンモニアが消費され硝酸が産出されていることが確認できたが、さらにそのタイミングで硝酸菌 *Nitrospira* の存在量が増加していることも確認できた。

今回の研究で、嫌気槽・無酸素槽・好気槽という離散的環境に特徴的な細菌を数理モデルによって推定することに成功したが、この数理モデルがあれば、健全な環境の菌叢データを持つておくことにより、異常が発生したときに菌叢データを測定することで、どの細菌がその異常に関連しているのかを推定できるようになった。