

# 地球環境に存在する微生物群を理解して利用する

持続可能な発展(Sustainable Development Goals, SDGs)は、現代に生きる人類の生活の質が損なわれること無く、未来の世代の生活をも確保するための目標が項目ごとにまとめられたものです。

## 人類が利用できる水は枯渇している

生物の体の約70%は水でできています。地球上に存在する水の量は約13.8億km<sup>3</sup>といわれ、そのうち淡水は2.5%しかありません。この淡水のうち、3分の2は氷河、永久凍土などのため利用できません。つまり、人類は地球に存在する限られた淡水にしかアクセスできないのです。では、淡水の水質はどのように変化してきているのでしょうか。良くなっているのでしょうか。

人類は生活を豊かにするために、産業活動を通して多くの水を利用しています。利用した水の処理が不十分であった場合、多くの淡水が汚染されてしまいます。また、食糧生産のために撒いた肥料が植物に吸収されないと、水環境に流れ込みます。肥料成分の水環境への流出が汚染につながっています。特に近年では、排水や肥料中に含まれる窒素化合物が自然界にあふれた状態になっています。窒素化合物が湖沼や内湾といった閉鎖性水域(水の出入りが多くない環境)に流出すると、富栄養化を起因とするアオコの発生、赤潮・青潮などを引き起こし、生物の生存や多様性に大きなインパクトを与えます。このような窒素化合物を原因とする水環境汚染は世界各地で起こっています。

## 微生物の力を利用する

地球環境には肉眼では見えない微生物群が至るところに生息しています。その中でもバクテリア(細菌)は、地球上に10<sup>30</sup>細胞存在すると言われ、その総重量は人類の総重量に対して1,000倍以上にのぼります。地球環境に存在する細菌は、数百万種類存在していますが、詳しい機能が分かっている種類は全体の1%に満たないと言われていています。このように、存在は分かっているけれども、まだ機能が明らかになっていない細菌の潜在能力を引き出すことができれば、人類が生活や産業活動で使用した水(排水)の浄化や再利用がより効果的に行えます。

自然環境中の細菌を主とする様々な微生物による自浄作用を模擬・集約した反応装置(バイリアクター)の開発は、利用できるきれいな水をつくるために重要なことです。微生物の機能を理解し、その性能を最大に発揮してもらえようようなバイリアクターの運転条件(例えば、どれくらいのスピードで排水をバイリアクターに流すのか、酸素はどれくらい供給するのか、pHや温度はどれくらいに設定するか、など)を見出して、効率的な排水の浄化を行います。身近に存在する細菌のパワーを利用することは、健全な水環境保全につながります。

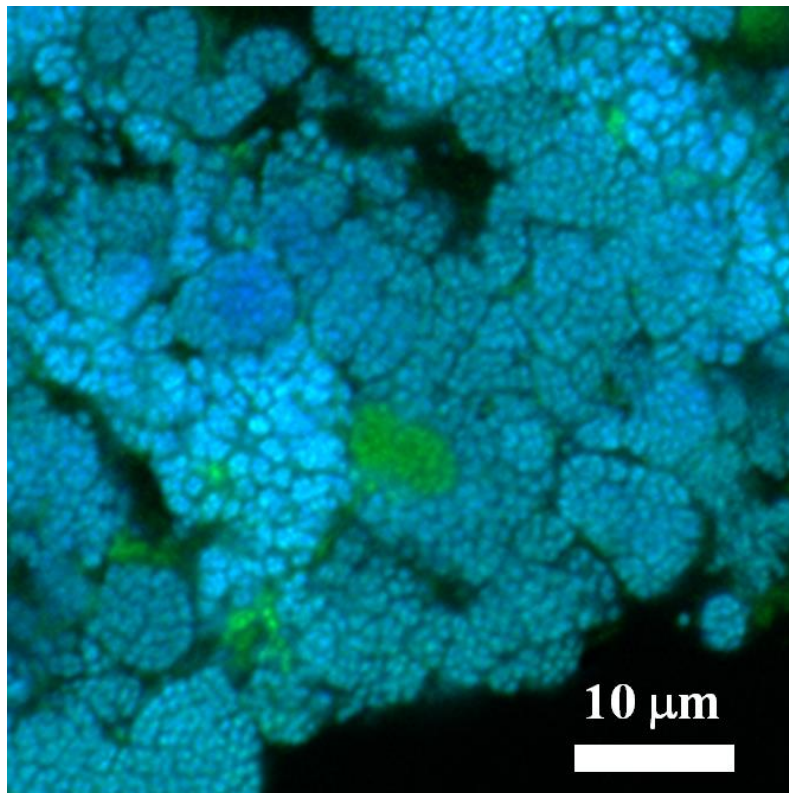


図1: バイリアクターに存在するアンモニアを酸化する細菌(青)の顕微鏡写真

## 考えてみよう

- ✓ 地球上において、窒素化合物はどのように循環しているか、調べてみましょう。
- ✓ 浄水場・下水処理場において、どのように水・排水がきれいになっているか、調べてみましょう。
- ✓ 水を浄化するバイリアクターと物質生産(例えば、抗生物質)を行うバイリアクターにおいて、異なる点がどこか、利用する微生物の種類の観点から考えてみましょう。