

主 論 文 要 旨

2011年 6月 30日

論文題名

ヨシ表面に形成されたバイオフィーム内の栄養塩濃度および細菌群集構造の季節変動

ふりがな つちや ゆうき
学位申請者 土屋 雄揮

主論文要旨

微生物は、水に接している固体表面に付着してバイオフィーム (biofilm; BF) と呼ばれる微生物共同体を形成する。BF は自然環境中で普遍的に見られ、「微生物が共同で形成し、共同で棲息する環境」として、微生物の生態を理解する上で重要な研究対象である。本研究では、BF 内が微生物にとってどのような棲息環境であるのかを明らかにすることを目的とし、琵琶湖水中のヨシ表面に形成された BF に関して、内部の栄養塩 (NH_4^+ 、 NO_3^- 、 NO_2^- 、 PO_4^{3-}) の濃度および細菌群集構造を、周辺湖水中と比較しながら複数年に亘り経時的に解析した。

BF 内の栄養塩濃度は、湖水中の濃度と連動して季節変動していた。但し、BF 内の栄養塩濃度は、季節に関わらず湖水中よりも数百から千倍高かった。BF の構成成分であるポリマーが正負の両荷電を持ち、その荷電によって静電的にイオンを湖水中から BF 内に濃縮 (イオン交換) していることが考えられた。

栄養塩濃度の値から溶存態の N/P 比を計算すると、BF 内では湖水中と比べて小さかった。BF 内では微生物の活性 (脱窒など) が高く、N の消費速度が速くなっていることが考えられた。

BF 内の細菌群集構造は、季節や年に関わらず湖水中とは異なっていた。BF 内では、栄養塩濃度が湖水中よりも高いことで、増殖できる細菌の種類が湖水中とは異なることが考えられた。

細菌群集構造の変動に着目すると、湖水中では年が異なっても同じ季節には似ていたのに対し、BF 内では同じ季節でも年によって異なっていた。湖水中では、環境因子 (水温や D.O. 等) や栄養塩濃度の季節変動に対応して群集構造が変動していると推測された。BF 内では、初夏にヨシが生え替わる際、年によって異なる群集構造の BF がヨシの新芽表面に形成されていることが考えられた。但し、BF 内からは、季節や年に関わらず *Bacillus* 属、*Paenibacillus* 属に類似する細菌が検出された。これらの細菌が BF の機能に重要な役割を果たしていることが考えられた。

以上の結果より、BF 内の細菌群集構造は変化するが、同じ種類の細菌によって同じポリマーが生産されるか、あるいは細菌の種類が違っても同じ特性 (例えばイオン濃縮能) を有するポリマーが生産されることで BF の特性が保たれ、それにより、BF 内の高い栄養塩濃度が維持されていると推論された。