

鉄を主成分とするバイオフィルムの構造

Structure of Fe-rich biofilms

田崎 和江[1]

Kazue Tazaki[1]

[1] 金沢大・理・地球

[1] Dept. Earth Sci., Kanazawa Univ.

微生物のコロニーは薄膜バイオフィルムを形成する。水面・水壁、土壌表面、無機物質の表面、生体内など、水分の存在するあらゆる場所にバイオフィルムの形成は生成する。バイオフィルムの形成メカニズムは生体鉱物化作用を探る第一歩であり、ナノオーダーの生命体の環境解析の糸口ともなる。

鉱山排水の水面にはしばしば、油膜のような物質が見られ Schwertmannite $\text{Fe}_8\text{O}_8(\text{OH})_6\text{SO}_4$ (0.253、0.15nm) を生成している。この油膜状物質はバクテリアによって形成されることが、走査型・透過型電子顕微鏡および原子間力顕微鏡で確認されている(佐々木・田崎、2001)。また、金沢大学角間キャンパスの調整池のバイオフィルムやバイオマットは水酸化鉄鉱物から構成されている(田代・田崎、1999、池田・田崎、2001)。

本研究では、自然界で一般に認められる<鉄を主成分としたバイオフィルム>について、微生物学的、鉱物学的、化学的に検討した。金沢大学角間キャンパスの調整池の水を用いた自然培養実験で、3-4 日間でネット状や簾状の構造を持つバイオフィルムが生成した。この構造を決定する要素は

1. 微生物の種類と共生する微生物との相互作用
2. コロニーの表面状態
3. 周囲の物理・化学的環境などが考えられる。

鉄バクテリアの種類は、

Leptothrix, Gallionella, Siderocapsa, Siderocyst, Crenothrix, 球菌、桿菌、糸状菌などである。

また、コロニーの表面は、

細胞壁表面の有機被膜、無機物のトラップ、水の流れの状態、鉱物の沈殿などで変化する。

さらに、物理的ファクターとして、

光、温度、水の状態 (pH, Eh, DO, EC)、圧力、密度などがあげられる。

一方、化学的ファクターとしては、

水の化学成分、ガス成分 (H_2S , NO_3^- , CO_2)、有機物の存在、土壌堆積物からのイオンの溶脱などがあげられる。これらのファクターにより、nm オーダーの様々な構造をもつバイオフィルムが形成される。本研究では、特に、鉄を主成分とするバイオフィルムを各種電子顕微鏡で観察し、その微細形態を紹介する。