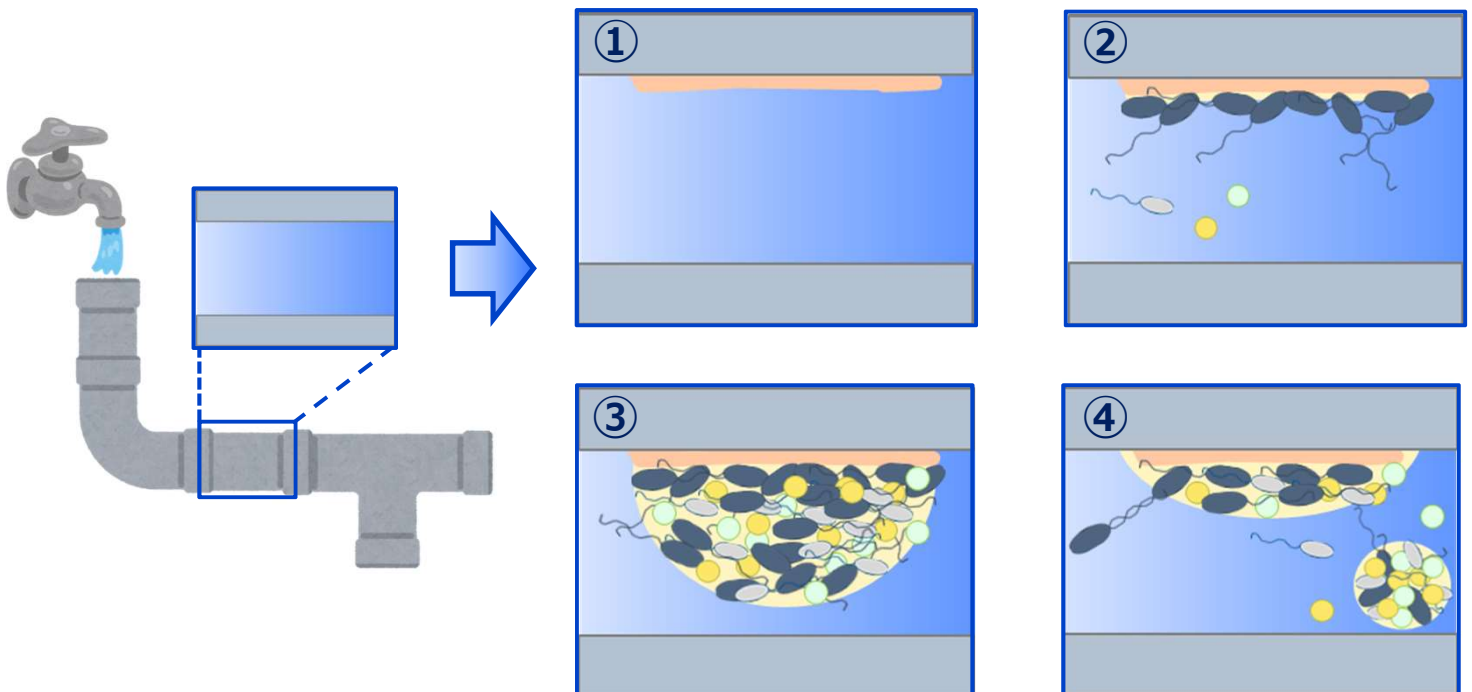


# 配管・槽壁のバイオフィーム

バイオフィームとは、水と接触する物質表面に付着し、形成される微生物の群集である。バイオフィームは、表面処理工程における不具合の一因として知られている。金属表面などに施す、めっき加工も表面処理技術の1つであり、例外ではない。めっき液中には高濃度の金属イオンが含有しており、pHも強酸性、強アルカリ性の場合もあるため、微生物の生存が難しいのではないかと考えやすい。しかし、微生物によっては一般的な生物においては過酷とされる環境を好んだり、生存戦略を駆使する種類も存在している。バイオフィームも微生物が生き残るための戦略の一つである。

~~~~~配管・槽壁にバイオフィームが出来るまで~~~~~



- ①配管・槽壁に溶液中もしくは浮遊している少量の有機物が蓄積します。
- ②有機物は微生物の栄養源となります。有機物の周辺に微生物が集まりだすと細胞外多糖類(EPS)を生産します。
- ③細胞外多糖類が接着剤の役割を果たし、溶液中の浮遊微生物も巻き込みながら群集(バイオフィーム)を形成します。その中で、増殖も進み、死菌の細胞も他の細菌の栄養となります。
- ④増大したバイオフィームは、物理的衝撃などにより、部分的遊離を繰り返します。遊離したバイオフィームの断片は、下流のバイオフィーム形成の要因ともなります。

~~~~~  
配管や槽の構造に溶液の滞留が起こりえる場合、バイオフィームはどこにでも形成される可能性がある。死菌も他の細菌の栄養となりえるため、バイオフィームの管理を厳密に行う場合は総菌もしくは死菌の管理も必要と考えられる。

# めっき液中の細菌検出

\*光源波長:488 nm



市販されているめっき液に菌を添加し、時間経過によって総菌及び生菌がどのように変化するのか確認した。

使用検体：銅めっき溶液

(含有成分：硫酸銅、エチレンジアミンテトラ酢酸、硝酸アンモニウムなど)

使用菌株：大腸菌(グラム陰性)、黄色ブドウ球菌(グラム陽性)

検出手順

- ①大腸菌、黄色ブドウ球菌を $10^5$ オーダー/mlになるように検体に添加
- ②細菌を添加した検体をメンブレンフィルターにろ過
- ③生菌もしくは総菌検出試薬で染色(35℃、10分間)
- ④rapiscoで撮影、自動検出



画像. 銅めっき溶液

検出結果

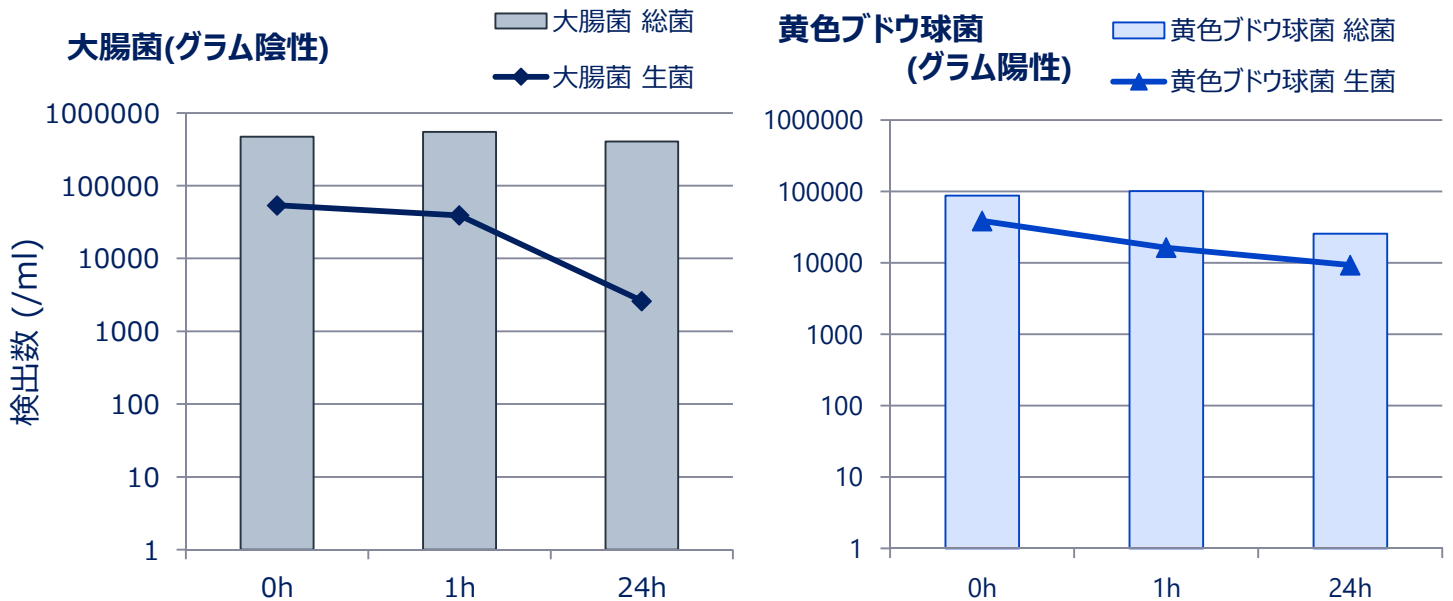
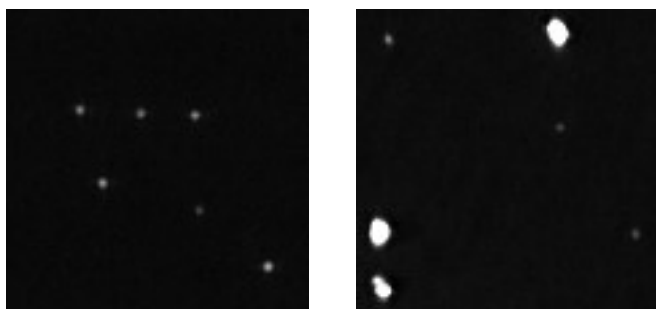


図. 銅めっき液に添加した菌数の経時変化

- ・大腸菌を添加した検体の生菌数は24時間後に減少したが、総菌数に変化はなかった。
- ・黄色ブドウ球菌を添加した検体の菌数は、24時間後に生菌、総菌数共に若干減少した。



0h

24h

画像.メッキ液中の総菌(黄色ブドウ球菌)

黄色ブドウ球菌では、めっき液に菌液添加直後(0h)の総菌検出では認識しなかった凝集体が24時間後(24h)では観察された。この凝集体は、検出数の減少の原因であり、バイオフィルムの要因ともなりえる。そのため、生菌だけでなく総菌もしくは死菌の管理をすることでバイオフィルムの厳密な抑制に繋がる。