

## 第 409 回雑誌会

(May. 10, 2024)

### (1) Regulation of quorum sensing for the manipulation of conjugative transfer of antibiotic resistance genes in wastewater treatment system

Qiu, X., Wang, B., Ren, S., Liu, X. and Wang, Y.

Water Research, **253**, 121222 (2024).

Reviewed by K. Tsuda

接合伝達による薬剤耐性遺伝子 (ARG) の拡散は、国際的な問題となっている。特に、バイオフィームは細菌密度が高いため、浮遊細菌と比較して、接合伝達に適した環境である。細胞間のコミュニケーションであるクオラムセンシング (QS) は、バイオフィームの形成において重要な役割を果たしている。そこで本研究では、QS 阻害剤であるバニリンが ARG の接合伝達に与える影響を評価し、そのメカニズムを解明することを目的とする。接合実験では、ドナーとして 3 種類の ARG を有するプラスミドを持つ *Escherichia coli* 標準株 (*E. coli* DH5 $\alpha$ ), レシピエントとして *Pseudomonas aeruginosa* 標準株 (PAO1) を用いた。LB 培地とバイオフィームに混合比 1:1 で DH5 $\alpha$  と PAO1 を添加し、バニリンを 4 段階の濃度 (0, 0.025, 0.05, 0.1g/L) で添加した後、37°C で 4 時間培養した。その後、抗菌薬を添加した平板培地上に生育したコロニー数から接合伝達頻度を求めた。さらに、水平伝播グローバル制御, DNA の伝播複製 (Dtr), 外膜タンパク質, QS, 細胞外高分子物質 (EPS) 分泌, および運動性に関連する遺伝子の発現量をコントロール試料と比較し、バニリンの添加による細胞特性の変化を評価した。また、DH5 $\alpha$  と PAO1 の細胞膜透過性, 活性酸素産生, バイオフィーム, および病原性因子について、バニリンの添加による変化を評価した。

LB 培地における接合実験において、接合伝達頻度はバニリンの濃度上昇に伴って抑制され、0.1g/L で伝達頻度が 70.4%減少した。また、バニリンの濃度上昇によって水平伝播グローバル制御遺伝子の発現量が増加した。一方で、Dtr 遺伝子の発現量は減少した。外膜タンパク質遺伝子の発現量, 細胞膜透過性, および活性酸素産生には、有意な変化は見られなかった。バイオフィームにおける接合実験では、バニリンの添加によって伝達頻度が 83.3%減少した。バニリンの濃度上昇によって QS 遺伝子と EPS 分泌遺伝子の発現量は減少した。また、PAO1 が形成するバイオフィームのバイオマスも減少した。さらに、バニリンは QS の阻害により、PAO1 において重要な病原性因子であるピロシアン産生の抑制と運動性に関連する遺伝子の発現を減少させることが示唆された。これらの結果から、バニリンを添加することで、細菌の遺伝子発現量に変化し、バイオフィーム生成が阻害されることによって、接合伝達が抑制されることが明らかになった。