

7.2 外部資金による研究の概要

水圏環境中の抗生物質に対する自然細菌群集の脆弱性とその物質循環に対する影響

(独)日本学術振興会科学研究費(令和3~5年度)

渡邊圭司

共同研究機関:筑波大学(研究代表:濱健夫)、(国研)理化学研究所

1 研究背景と目的

抗生物質は医療機関に加えて、家畜の飼育、魚介類の養殖などで使用され、環境中にも相当量が流出しているものと予想される。環境中に流出した抗生物質は、本来の「標的」細菌とは異なる自然に生息する細菌の成長や代謝に対して、影響を与える可能性は高い。さらに、有機物の分解やそれに伴う栄養塩類の再生など、生態系における物質の循環において、細菌が果たしている機能も影響を受けることが予想される。本研究では、地下水、河川、湖沼および河口水域に生息する細菌群集に対する抗生物質の影響を、現場観測と培養実験を通して明らかにする。特に、抗生物質に対する自然細菌群集の脆弱性に関して、メタゲノム解析により重点的に評価する。また、炭素、窒素およびリンの主要な元素の循環過程を追うことにより、水圏環境の物質循環に対する抗生物質の影響を定量的に評価する。

2 方法と結果

県内の綾瀬川の堀切橋、中川の道橋及び唐沢川の森下橋で採水を行った。中川及び唐沢川上流には畜舎が点在している。試水は、孔径41 μm のナイロンメッシュフィルター、孔径3.0 μm 及び0.2 μm のポリカーボネートアイソポアフィルターで順にろ過し、付着性細菌(41 μm ~3.0 μm)及び浮遊性細菌(3.0 μm ~0.2 μm)の画分に分けた。それぞれの画分から、DNeasy PowerWater Kit(キアゲン製)で微生物のDNAを抽出・精製し、dsDNA HSアッセイキット及びQubit Fluorometerで(サーモフィッシャーサイエンティフィック製)得られたDNAの濃度を測定した。抽出・精製したDNAを基に、次世代シーケンサーMiSeqシステム(イルミナ製)で菌叢解析を行った。

細菌叢解析の結果、IRD18C08、PnecC、RW3023、Flavo-A3、betVIの系統群(97%以上の相同性で1つの系統群と定義)に属する細菌のリード数が相対的に高い値を示した。付着性細菌(41 μm ~3.0 μm)の画分に多く見られた系統群は、RW373、bacI、betI及びRhodoであった。一方、浮遊性細菌(3.0 μm ~0.2 μm)の画分に多く見られた系統群は、PnecC、Flavo-A3、betI-A、acI-A6、Luna1-A2、acI-A1及びRW5702であった。それぞれの画分に特徴的な系統群が見出された。