

第 443 回雑誌会

(Dec. 1, 2025)

(1) Time-series incubations in a coastal environment illuminates the importance of early colonizers and the complexity of bacterial biofilm dynamics on marine plastics

Lemonnier, C., Chalopin, M., Huvet, A., Le Roux, F., Labreuche, Y., Petton, B., Maignien, L., Paul-Pont, I. and Reveillaud, J.

Environmental Pollution, **312**, 119994, (2022).

Reviewed by K. Okuno

海洋中のマイクロプラスチック (MP) の表面には、プラスチックフィア (PS) と呼ばれるバイオフィルムが形成される。PS は形成後 1~2 週間程度で急速に細菌叢が変化する。しかしながら、海洋中の MP の滞留時間が不明であることから、環境中における PS の細菌叢の時間的遷移は明らかになっていない。また、PS は、周辺環境や付着するプラスチックの種類によって変化することが示唆されているが、詳細なメカニズムは未解明である。本研究は、PS の時間的・空間的变化に着目し、細菌叢や形成要因を解明することを目的とした。調査は、フランスの海洋で実施した。3 種類の MP (PE, PP, PVC) を海水中に浸漬させ PS を形成させた。浸漬実験は、実際の潮間帯において 14~147 日間、潮下帯において 35~140 日間行い、浸漬期間中 4~5 回、各 MP と海水を回収した。潮間帯で各回収日の 7 日前に MP を浸漬し、付着した細菌を初期定着細菌と定義した。採取した海水は、孔径の異なる 4 つのフィルター (60 μm , 5.0 μm , 1.0 μm , 0.2 μm) でろ過し、浮遊性細菌と付着性細菌を分画した。全ての試料は、DNA 抽出後、16S rRNA を解析し、MP と海水の細菌叢を比較した。加えて、順列多変量分散分析 (PERMANOVA) を行い、浸漬場所と時間、MP の種類が、微生物群集に与える影響の有意性を評価し、PS の形成要因を特定した。

初期定着細菌として、計 555 種の細菌が同定された。優占種は *Alteromonas* 属と *Pseudoalteromonas* 属であり、浮遊プラスチックから頻繁に検出される属と一致した。一方で、長期間海水に浸漬させた MP では浸漬期間が長いほど、初期定着細菌の相対存在量は減少し、菌叢が安定化して行くことが明らかになった。また、海水試料と MP の細菌叢は異なり、MP では *Proteobacteria* 門と *Cyanobacteria* 門などの MP を基質として利用可能な光合成細菌が多く存在した。PERMANOVA 解析の結果、浸漬場所や MP の種類によって微生物群集が有意に異なった。特に、潮汐や温度などの変化が激しい潮間帯では、乾燥に強い *Phormidesmis* 属が優占した。また、潮間帯の PVC は、PP, PE と比較して、*Phormidesmis* 属の存在量が低かった。PVC は添加剤を多く含むことから、*Cyanobacteria* 門である *Phormidesmis* の生育を阻害したと推察される。以上の結果から、周辺環境や MP の種類、浸漬時間が PS の形成に影響を与える要因であることが明らかとなった。