

P-029

クローナルな硝化菌集団における細胞増殖活性の不均一性の評価と機構解明

○一色 理乃¹, 藤谷 拓嗣^{1,2}, 田中 大器², 関口 哲志², 常田 聡^{1,2}

¹早大 院先進理工, ²早大 ナノ・ライフ創新研究機構

E-mail: issniki-ryrs@fuji.waseda.jp

【目的】硝化菌は、自然環境中での窒素循環や排水処理場での生物学的窒素除去プロセスにおいて重要な役割を担っている。しかし、増殖機構などの生理学的性質は明らかになっておらず、増殖を人為的に制御することができない。クローナルな細胞集団を同じ環境で培養したとしても、個々の細胞の増殖活性は常に等しいとは限らず、シングルセルレベルで表現型にばらつきが存在することが考えられる。本研究では、クローナルな硝化菌集団を対象として、シングルセルレベルでの増殖速度を解析することで、硝化菌の増殖機構を理解することを目的とした。

【方法】対象とする純菌株は、本研究室で独自に単離し所持しているアンモニア酸化細菌 *Nitrosomonas mobilis* Ms1、亜硝酸酸化細菌 *Nitrospira* sp. ND1、*Nitrospira japonica* NJ1 とした。各株を固体培地上に播種してからコロニーが出現するまでの時間とコロニーが拡大していく時間を測定した。さらに、マイクロ流体デバイス中で液体培地を流し、各株を生きたままシングルセルレベルで観察し、分裂の様子を直接観察した。

【結果・考察】固体培地上でのコロニー形成は、Ms1 と NJ1 で確認できた。どちらの株でも、各コロニーが肉眼で見えるようになるまでの日数にばらつきが見られた。また、出現したコロニーには徐々に拡大していくものと大きさの変わらないものが存在した。この結果から、Ms1 と NJ1 では、コロニーを形成する際に、増殖が活発になるまでの期間や増殖が停止するまでの期間にばらつきがあることが明らかになった。また、マイクロ流体デバイスでの観察では Ms1 と ND1 で増殖が観察された。Ms1 で増殖の速い細胞は一細胞が単体で存在するシングルセル状態、増殖の遅い細胞は複数の細胞が凝集して形成されるマイクロコロニー状態で存在していた。一方、ND1 では、増殖の速い細胞はマイクロコロニー状態、増殖の遅い細胞はシングルセル状態で存在していた。したがって、Ms1 と ND1 ではシングルセルレベルで増殖速度にばらつきが存在し、この不均一性は属レベルで異なることが明らかになった。以上より、クローナルな硝化菌集団において、個々の細胞の増殖速度に不均一性が存在することが判明した。今後は、増殖活性の不均一性を生み出す遺伝子と環境因子を解明し、硝化菌の増殖を制御する方法を確立することを目指す。