

5. バクテリア・コロニーの拡散律速成長と形態変化

中大・理工 松下 貢

都衛生研 藤川 浩

新潟大・医 松山東平

従来、バクテリア・コロニーの形態学は種による相違のみがかなり定性的に議論されて来たようであるが、我々はある種のコロニー・パターンがフラクタル的に成長することを定量的に示し、¹⁾種を固定しても物理的環境条件の違いでその形態が大幅に変化し得ることを見出した。²⁾

枯草菌 *Bacillus subtilis* のある株をシャーレ内の薄い寒天板上の中央に点状に接種し培養するとコロニーが寒天表面上に成長する。環境条件としてここでは寒天に溶かし込んだ養分（ペプトン）濃度 C と寒天板中の寒天そのものの濃度 S を変化させる。 C : 高では概ねコンパクトな構造が得られる（従来、この領域で調べられていた）。 C : 低、 S : 高ではコロニー・パターンはすかすかな枝別れ構造からなり、自己相似フラクタル性を示す。 C 、 S 共に低では枝別れを持ち密な、いわゆる dense-branching morphology (DBM) を示す。

特に、 C : 低、 S : 高で見られるフラクタル構造はフラクタル次元 $D=1.73\pm0.02$ 等、いくつかの歴然とした証拠から「拡散に支配された凝集-DLA」モデルで説明できる。さらに、コロニーの成長が $C=0$ では見られないこと、局在した栄養分に向かうことから、この場合のコロニー・パターンの成長は栄養分の濃度場での拡散律速成長と言える。

拡散律速成長領域に限定した上でも、パターン形成にはもう一つの自由度—局所成長機構—が残る。バクテリアの個性（増殖の仕方）は多分ここに効くのであろう。例えば、全ての環境（物理）条件を固定した上でバクテリアの wild type に対して mutant を使うとコロニー・パターンは変わる。こういったデータを踏まえると、新しいバクテリア・コロニー形態学が展望できると思われる。

1) T. Matsuyama et al.: FEMS Microbiology Lett. 61 (1989) 243.

2) H. Fujikawa & M. Matsushita: J. Phys. Soc. Jpn. 58 (1989) 3875.