

課題名： バクテリオナノファイバー蛋白質の機能を基盤とする界面微生物プロセスの構築

氏名： 堀克敏

機関名： 名古屋大学

1. 研究の背景

私は、微生物が表面にくっつくために体(細胞)から出す、蜘蛛の糸のような粘着ナノ繊維を発見した。蛋白質でできたこの繊維はユニークな構造をもつ分子で、世界最強レベルの接着性を示すが、その仕組みは不明だ。

2. 研究の目標

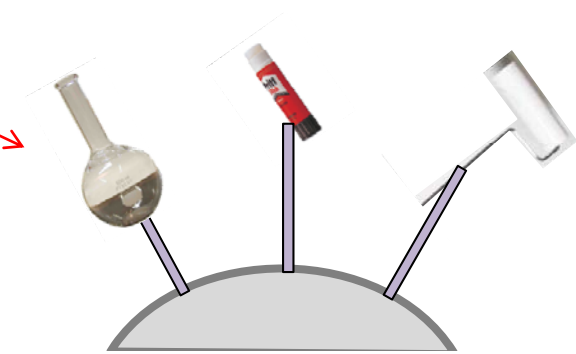
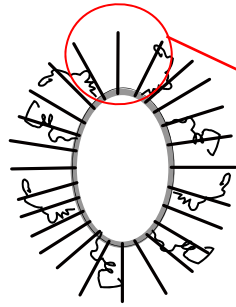
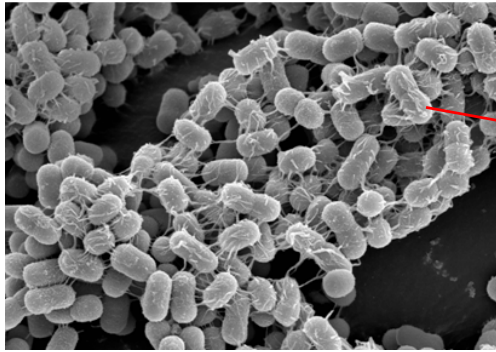
ナノ繊維を使って、バイオエタノールやプラスチックの原料などをつくることのできる微生物を、スポンジなどの担体表面にくっつけ、化学反応に使う。またナノ繊維を、レアメタルを吸着する蛋白質成分や化学反応を促進する酵素などと融合し、微生物や油膜上に、種々の機能をもつ繊維を生やす。そのために、接着の仕組みと繊維の性質などを分子レベルで解明する。

3. 研究の特色

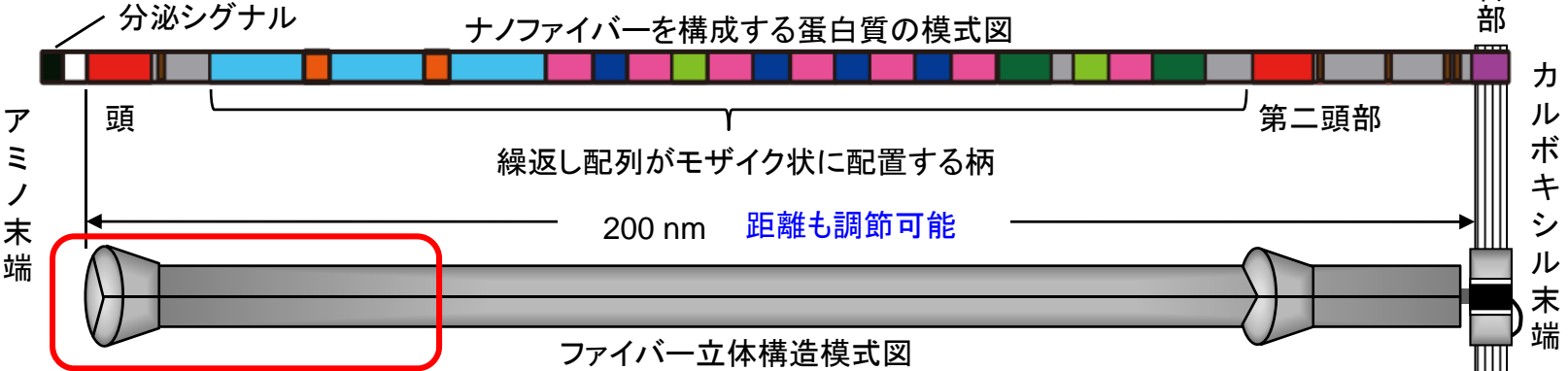
新しい蛋白質の機能を解明し応用分野を開拓すれば、クラゲの蛍光蛋白質のようにノーベル賞の対象にもなる。本研究では、私が独自に発見した粘着蛋白質の機能と仕組みを解明し、応用分野を開拓し、蛍光蛋白質を凌ぐ利用価値の高い蛋白質材料にする。同様な蛋白質の研究例は他にない。

4. 将来的に期待される効果や応用分野

担体に微生物を固定できるようになれば、微生物を使って、環境負荷の少ない条件で効率よく化学薬品等を生産できるようになり、化学産業からの二酸化炭素排出量の大幅削減が見込まれる。他に、バイオエタノールの生産性の向上や、微生物を利用した海水や排水からの省エネ型レアメタル回収技術の確立などが期待される。



バクテリオナノファイバー

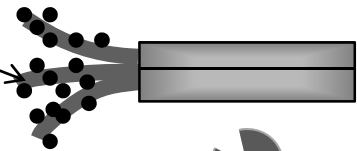


機能部位 → 非特異的接着による微生物の固定化

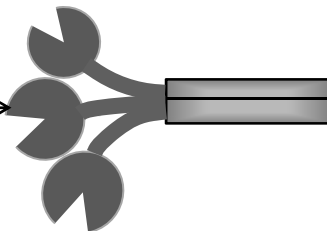
固定化微生物の応用例

機能性ペプチド・酵素などへの置換による機能の細胞表面提示

レアメタル吸着ペプチド



酵素触媒作用

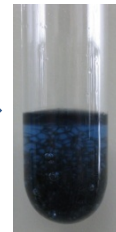


微生物を固定した(くっつけた)スポンジ



反応液

色素生産



生成液