

薬が効かない菌に 立ち向かう 抗菌ペプチドの力



抗菌ペプチドの
AsCATH5

関連するSDGs



ジェレミア オクタビアン クリスナント

北海道大学 大学院生命科学院

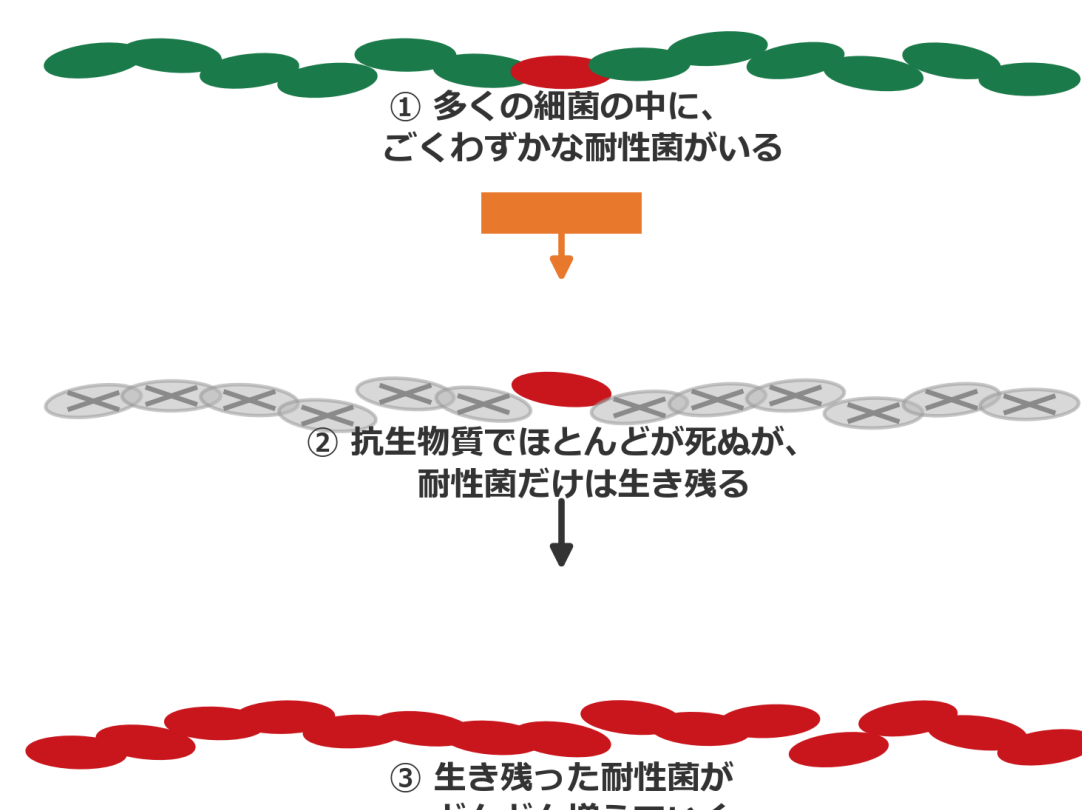
蛋白質科学研究室 博士後期課程2年

未来社会のあるべきかたち

- ◆薬が効かなくなる時代に、終止符を打つ
- ◆自然の仕組みから学ぶ、新しい抗菌薬の設計
- ◆誰もが安心して感染症の治療を受けられる未来へ

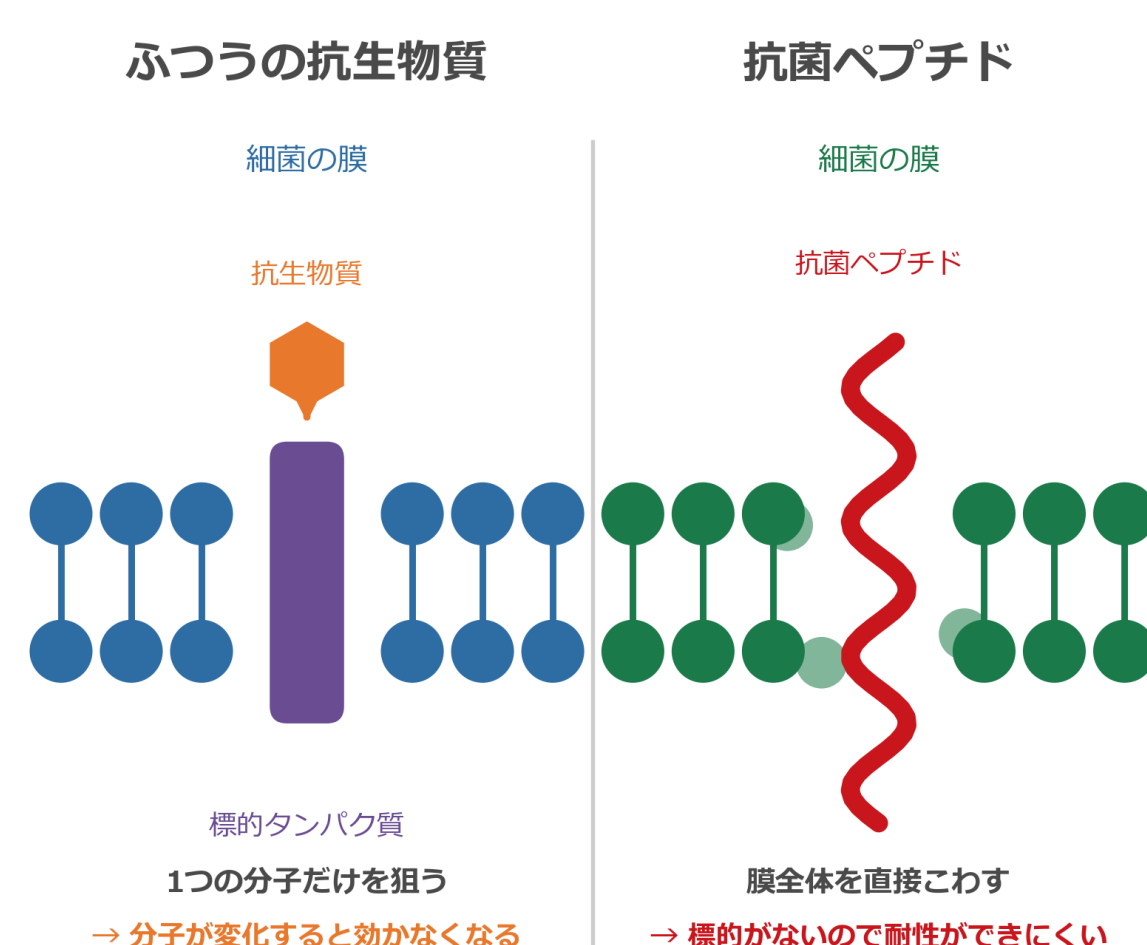
① 「耐性菌」という世界の課題

抗生物質は、長年にわたって感染症から人々を救ってきました。しかし細菌は少しずつ薬に「耐性」を持つようになり、既存の薬が効かない“耐性菌”が世界中で増え続けています。新しい抗生物質の開発は年々難しくなっており、このままでは治療できない感染症が再び脅威になると心配されています。



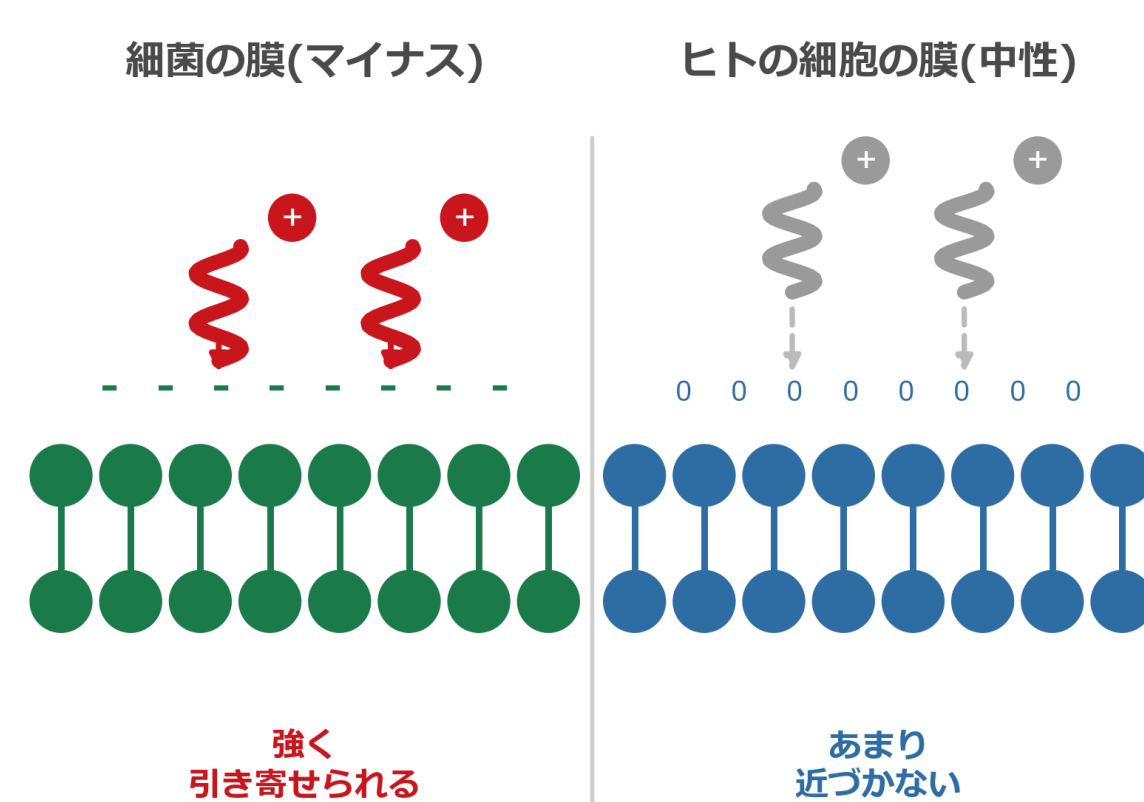
② 自然界の武器「抗菌ペプチド」

私たちが注目するのは、抗菌ペプチドという小さなタンパク質です。カエルの皮膚や昆虫、そして私たちヒトの体にも存在し、生物が生まれながらに持つ“最前線の防御システム”の一部です。ふつうの抗生物質が細菌の中の特定の分子を狙うのに対し、抗菌ペプチドは細菌を包む“膜”そのものを直接壊します。狙う場所がピンポイントではないため、細菌が耐性を獲得しにくいと考えられています。



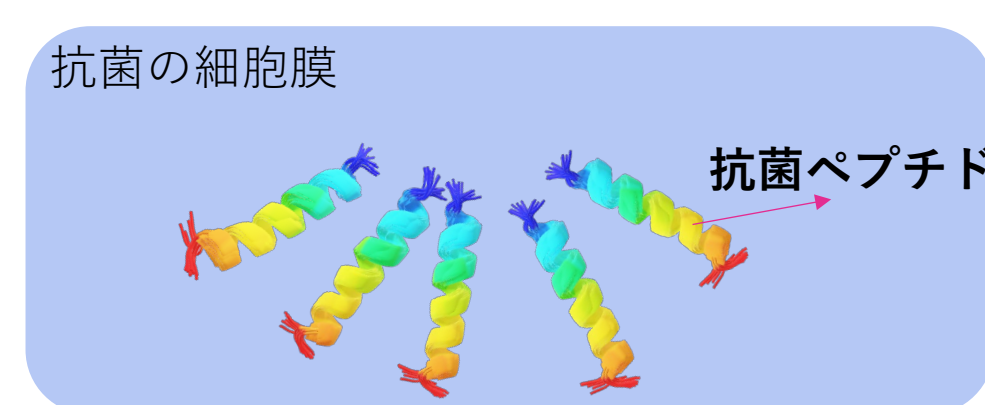
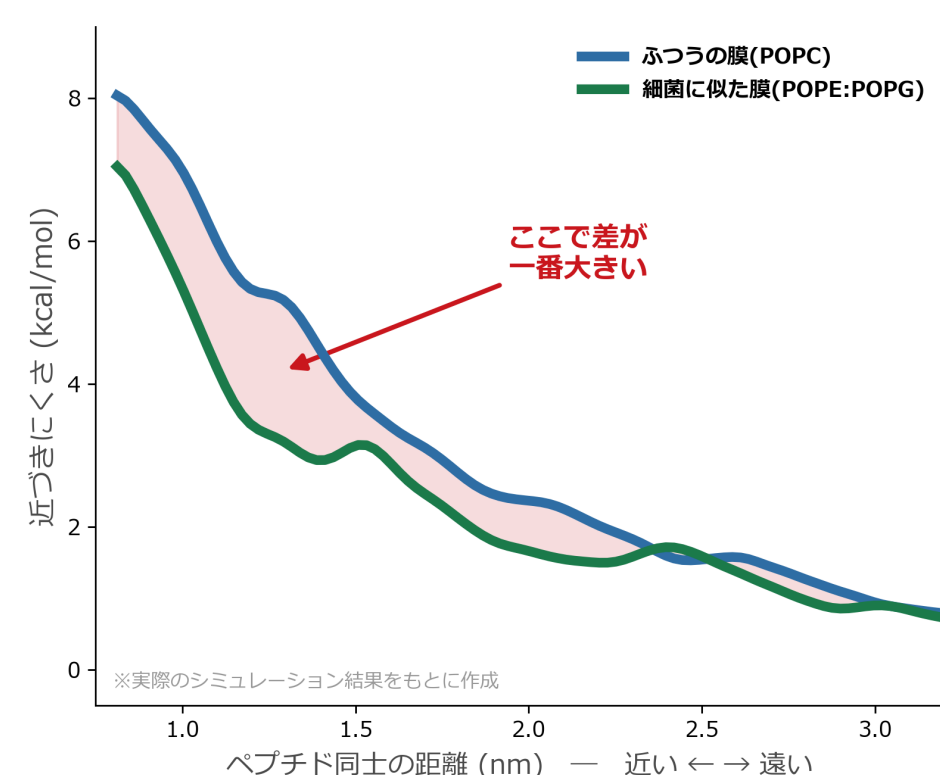
③ なぜ細菌だけを狙えるのか

抗菌ペプチドはプラスの電気を帯びており、マイナスの電気を帯びた細菌の膜には強く引き寄せられます。一方、私たちヒトの細胞の膜はほぼ中性なので、あまり近づきません。この“電気的な選り好み”が、抗菌ペプチドが細菌だけを攻撃し、私たちの体を傷つけにくい理由です。



④ 私たちの発見「ペプチドのチームプレー」

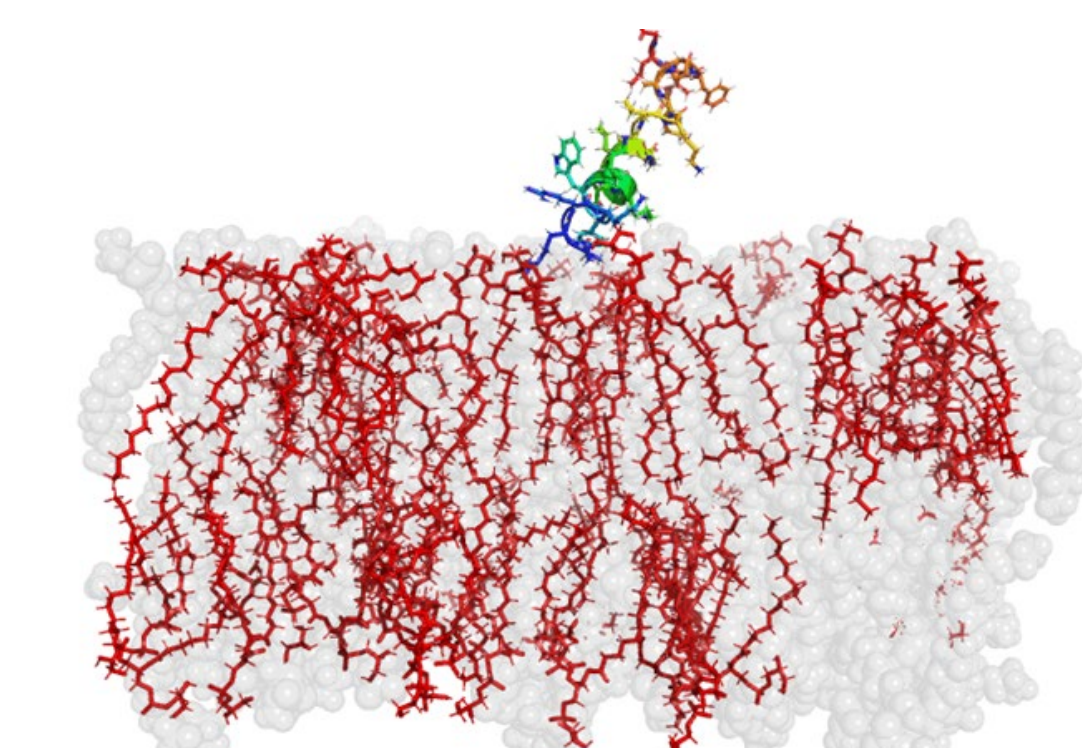
私たちはAsCATH5という抗菌ペプチドを対象に、分子動力学シミュレーション(原子1つ1つの動きを追う“仮想の顕微鏡”)とNMR(分子の立体構造を調べる技術)を組み合わせ、ペプチドが細菌の膜を壊すまでの様子を原子レベルで観察しています。その結果、複数のペプチドが細菌に似た膜の上で互いに引き寄せ合い、“チーム”を組むように集まる現象を発見しました。バラバラに攻撃するより、集団で協力する方が効果的になる可能性があります。



ペプチドのチームプレー

⑤ この研究が目指す未来

抗菌ペプチドが「どのように細菌を見分け、どのように攻撃するのか」を原子レベルで解明することで、耐性菌に負けない、より効果的で安全な次世代の抗生物質の設計につなげることができます。私たちの研究は、薬が効かなくなる時代に終止符を打つための、小さいけれど確かな一歩です。私たちは、AsCATH5と近縁の抗菌ペプチドも比較しながら、細菌をより正確に狙うための「設計ルール」を探っています。ぜひ会場で、シミュレーション動画もご覧ください。



実際のシミュレーション画像:AsCATH5(カラーの分子)が、細菌に似た膜(POPE:POPG)の表面にしっかりと結合しています。赤は脂質の「尾」、白は脂質の「頭」を表しています。