

新規抗菌遺伝子の同定とその活用による 植物ゲノム編集の加速

SATテクノロジー・ショーケース2025

■ はじめに

ゲノム編集とは細胞中のDNAの標的配列を切断し、修復過程において遺伝子の変異を誘発させる技術である[1]。この技術によって特定の遺伝子の機能を書き換えることができるため、遺伝子疾患の治療や品種改良などでの使用が期待されている。特に品種改良では、ゲノム編集を用いることで従来の方法よりも短期間で行うことができ、実際に様々な作物が作出されている[2]。しかしながら、さまざまな技術的困難からゲノム編集を用いた品種改良が活発でないのが実情である。

植物のゲノム編集を行う方法の一つであるアグロバクテリウム法は特別な機器などが不要で、細菌と植物を混ぜ合わせるだけという簡便さから、一般的に使われる方法である[3]。しかし、この方法であっても、アグロバクテリウムが意図しないタイミングで過剰に増殖してしまう(過剰増殖)現象により、ゲノム編集個体の成熟を著しく阻害してしまうという重大な問題が存在する[4]。この問題を解決する方法に抗生物質の適用があるが、抗生物質自体が植物にダメージを与えてしまうため、ゲノム編集個体の獲得という点においては次善的な解決手段にとどまっている[4]。

そこで、本研究では抗生物質を使用しない、新たなアグロバクテリウム除菌法を開発する。具体的には、アグロバクテリウムに効果的な新規抗菌遺伝子を同定し、それをアグロバクテリウム内で条件依存的に再構成することで「自爆するアグロバクテリウム」を作成する。一般的な方法であるアグロバクテリウムに自爆するスイッチを埋め込み、毒性を低減させることで、ゲノム編集による品種改良に関わる研究・産業を大幅に加速できると期待する。

■ 結果・考察

1. 吸光度測定による抗菌活性の測定(図1)

推定抗菌遺伝子としてAMG_A, AMG_Bに着目し、これら両遺伝子および組み合わせたものを大腸菌およびアグロバクテリウム内で発現させ、吸光度の変化による抗菌活性の測定を行った。大腸菌では通常よりも吸光度が大きく低下し、抗菌活性が見られた。アグロバクテリウムでは大腸菌ほどではないが、吸光度の低下がみられ、AMG_AおよびAMG_Bには一定の抗菌活性があることが示された。

2. AMG_Aの発現による過剰増殖抑制の確認(図2)

抗生物質の代わりに推定抗菌遺伝子であるAMG_Aを誘導発現させる物質を培地に添加し、植物の培養過程において、過剰増殖を抑えられるかを確認した。培養8日目まではAMG_Aの発現によって過剰増殖が見られないことがわ

かり、AMG_Aの発現が過剰増殖の抑制を引き起こすことが明らかとなった。

■ 参考文献

- [1] Zhang *et al.* 2014 Hum Mol Genet.
- [2] Chen *et al.* 2019 Annu Rev Plant Biol.
- [3] Hwang *et al.* 2017 Arabidopsis Book.
- [4] Sutradhar and Mandal 2023 Transgenic Research.

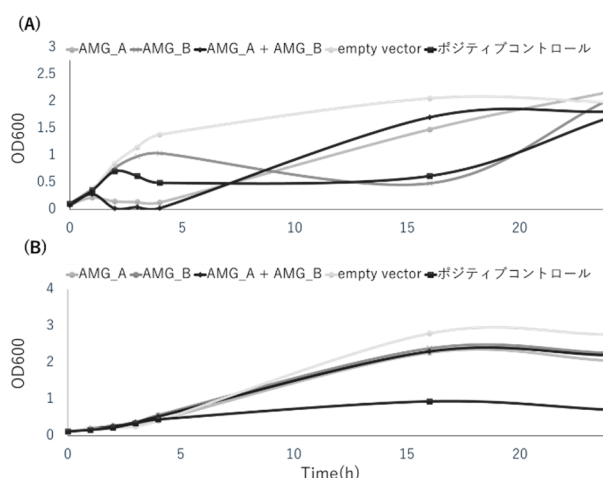


図1: 吸光度測定による抗菌活性の測定
(A): 大腸菌, (B): アグロバクテリウム

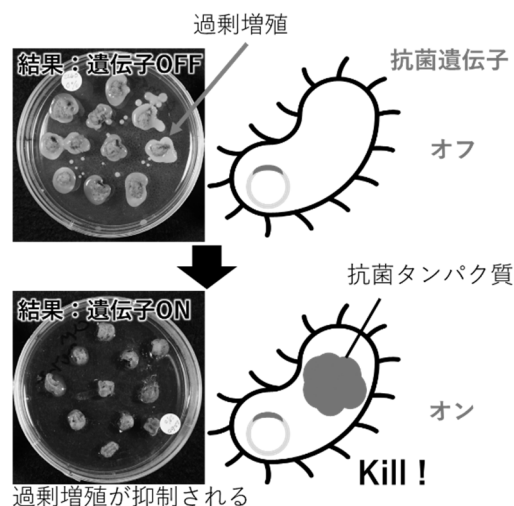


図2: AMG_Aの発現による過剰増殖の抑制

代表発表者 諏訪園 悠(すわぞの はるか)
所 属 東京理科大学大学院 創域理工学研究科
生命生物学専攻
国立研究開発法人 産業技術総合研究所
生物プロセス研究部門
問合せ先 〒278-8510 千葉県野田市山崎 2641
TEL: 04-7124-1501(代)
西浜研究室
6424516@ed.tus.ac.jp

■キーワード: (1) アグロバクテリウム法
(2) 植物ゲノム編集
(3) 植物バイオテクノロジー
■共同研究者: 池谷 美香(産総研, 生プロ)
菅野 茂夫(産総研, 生プロ)