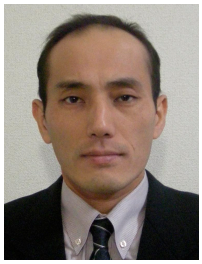
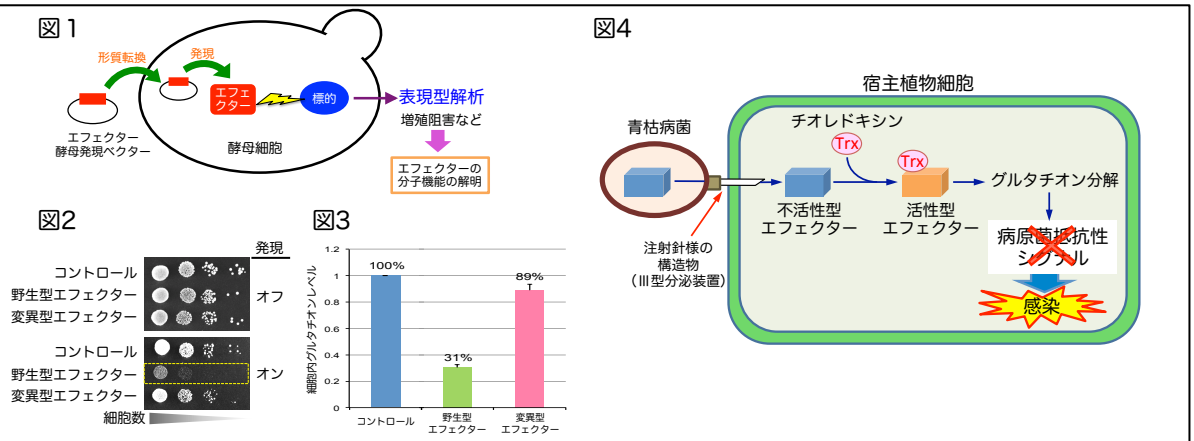
植物病原菌の“狡猾さ”を酵母で解く



田淵　光昭
農学部准教授　博士（農学）
専門分野　応用微生物学、分子細胞生物学

多くの病原性グラム陰性細菌は、III 型分泌装置を使って、宿主細胞中に病原因子であるエフェクターを注入することが知られています。エフェクターの分子機能の解明は、病原菌の感染戦略を知る上で重要ですが、エフェクターは病原菌が進化の過程で独自に獲得したと考えられ、その多くは機能がほとんどわかっていません。

我々の研究室では、青枯病菌 *Ralstonia solanacearum* と呼ばれるナス科植物を含む 200 種以上の植物に感染し、枯死させる農業上深刻な被害をもたらす病原菌が有するエフェクターについて解析しています。特に我々の研究室では、真核生物のモデルとしてこれまで多くの細胞機能の解明に用いられてきた酵母を用いてエフェクターの機能解析を試みています。酵母は、単細胞真核生物であり、細胞機能の多くが植物を含む高等真核生物に類似していることが知られており、植物の細胞機能を撹乱する青枯病菌エフェクターが酵母カウンターパートに作用することで酵母の増殖に影響を与えることが期待されます。実際、我々の研究室では、酵母発現系を用いて、青枯病菌エフェクターの一つが、レドックス恒常性維持に重要なグルタチオンを特異的に分解することを見出しています。グルタチオンは、植物では病原菌感染時の病害抵抗性に必須であることが知られており、青枯病菌がエフェクターを注入し、宿主植物内のグルタチオンを分解することで感染に有利な環境を構築することが示唆されました。



酵母でエフェクターを発現させると酵母標的に作用して増殖阻害を引き起こす（図１）。酵母に青枯病菌の野生型エフェクターを発現させると、増殖阻害を引き起こすが、推定活性中心に変異を加えた変異型エフェクターは増殖阻害を引き起こさなかった（図2）。また、酵母細胞内のグルタチオンレベルと増殖阻害には相関性が見られた（図3）。青枯病菌エフェクターRipAYは、宿主チオレドキシンを利用して活性化し、宿主グルタチオンを分解することで病害抵抗性シグナルの活性化を阻害する（図４）。