

博士論文を要約したもの

博士論文題目 木部道管細胞の二次細胞壁パターン形成機構に関する
化学生物学的研究

氏 名 家門 絵理

(要約)

本論文では、植物の道管細胞に形成される二次細胞壁の特徴的なパターン制御機構を明らかにすることを目的として、化学生物学的アプローチで二次細胞壁パターン形成のメカニズムに迫ることにした。

本研究では原生木部道管細胞分化のマスター転写因子であるVASCULAR-RELATED NAC- DOMAIN7 (VND7) の活性化によって人為的に原生木部道管細胞分化を誘導できる形質転換タバコ培養細胞BY-2 (VND7-VP16-GR BY-2) を用いて、らせん状の二次細胞壁形成パターンを攪乱する低分子化合物のスクリーニングを行った。その結果、構造の類似した2種の候補化合物が顕著に二次細胞壁パターンを攪乱することを見出した。GFP-tubulin β 6を導入したVND7-VP16-GR BY-2を用いた観察により、これらの二次細胞壁パターンの攪乱は微小管配向の攪乱に起因することが示唆された。微小管と二次細胞壁のパターン形成や*in vitro*微小管重合系を用いた重合度への影響について既知の微小管阻害剤と比較した結果、候補化合物では異なったパターンの形成や重合を阻害しないことから、異なる作用機序で微小管の束化とパターン形成を攪乱することが示された。さらに、候補化合物は道管分化誘導時に重合・脱重合速度に変化を引き起こすことが示された。

候補化合物は異所的な原生木部道管細胞の分化を誘導できる形質転換シロイヌナズナにおいても二次細胞壁パターンの攪乱を引き起こした。さらに、 α -チューブリン変異体で異所的な原生木部分化を誘導した場合でも候補化合物処理に類似した異常な二次細胞壁パターンを形成したことから、候補化合物のターゲットがチューブリンである可能性が示唆された。また、用いた変異体で微小管ダイナミクスの変化が報告されていることも踏まえると、候補化合物はチューブリンまたは特定のMAPsを標的とし、微小管構造や微小管へのMAPsの結合を阻害することで微小管の重合・脱重合速度といった微小管ダイナミクスに影響を与え、二次細胞壁パターン形成を攪乱していることが示唆された。

本研究では、正確ならせん状の二次細胞壁パターンの形成には、微小管の束化とダイナミクスに対する適切な制御が重要であることが示唆された。今後は、候補化合物のターゲットの特定と詳細な作用機序の解析を通して、原生木部道管細胞のらせん状の二次細胞壁形成の制御メカニズムが解き明かされていくものと期待される。