

氏名	豊田和弘		
授与した学位	博	士	
専攻分野の名称	農	学	
学位授与番号	博甲第	号	
学位授与の日付	平成6年3月25日		
学位授与の要件	自然科学研究科生産開発科学専攻 (学位規則第4条第1項該当)		
学位論文題目	病原菌シグナルによる膜情報伝達系の制御		
論文審査委員	教授 白石 友紀	教授 井上 成信	教授 中筋 房夫
	教授 佐藤 公行	教授 篠田 純男	

学位論文内容の要旨

本論文は、エンドウ褐紋病菌の生産する抵抗性誘導因子（エリクター）とその作用を打ち消す抵抗性抑制因子（サプレッサー）による宿主植物（エンドウ）の膜情報伝達系の制御について解析したものである。

放射標識したエンドウ上胚軸組織を用いて、エリクター処理組織におけるポリホスホイノシチド代謝（PI代謝）の動態を解析した結果、PtdInsP2とIP3の一過的な産生が処理後数分以内に二相性を呈して起こることが判明した。しかし、エリクター処理によって誘起される一連の代謝変動は、原形質膜ATPaseの活性を阻害するサプレッサー（Shiraishi et al.1992）やバナジン酸（P型ATPase阻害剤）の共存下には顕著に阻害された。これらの結果から、PI代謝系がエリクターの情報伝達を担う主要な代謝系であること、また本代謝系が原形質膜ATPaseと深く関連していることが示された。そこで、エンドウ組織より調製した原形質膜画分を用い、病原菌シグナルによるPI代謝系の制御機構と本代謝系へのATPaseの関与について解析した。この結果、1) 原形質膜ATPaseとPI代謝系は両シグナル分子によって同調的に制御されること、2) ATPaseの活性はPI代謝系の一産物PtdInsP2によっても制御されることが明らかとなった。これらの結果とPI代謝系がATPase阻害剤で抑制されることを考え併せると、ATPaseはPI代謝系とクロストークしているものと考えられた。そこで、可溶化した原形質膜画分よりATPaseおよびPtdInsキナーゼの部分精製を行った結果、両酵素は精製過程における挙動がよく一致することが判明した。この結果は、ATPaseがPI代謝系の律速酵素であるPtdInsキナーゼと会合しているこ

とを強く示唆しており、上述のクロストークの可能性を物理的にも支持するものであった。以上の結果より、褐紋病菌は宿主細胞のATPaseの活性を阻害するサプレッサーを生産することによって、これとクロストークする情報伝達系（PI代謝系）の起動を（一時的に）遮断（阻害）し、ひいてはエリシターで誘導される防御反応の発現を回避しているものと考察した。

論文審査の結果の要旨

生物の外界に対する応答過程は、外界シグナルの受容・体内への情報伝達（遺伝子）応答と捉えることができるが、特に植物の分野における膜情報伝達系に関する研究は遅れており、基礎的のみならず応用的にもその解明が望まれていた。本論分は、病原菌感染過程における宿主原形質膜の情報伝達系に関して、病原菌の生産する抵抗性誘導因子（エリシター）と抵抗性抑制因子（サプレッサー）を用いて解析している。エンドウ組織にエリシターが接触すると、5秒以内にホスファチジルイノシトール2リン酸（PtdInsP2）が一過的に増高し、その後イノシトール3リン酸（IP3）が増加すること、一方、サプレッサーの共存下にはこれらの増加は全く誘導されないことから、抵抗性発現に関わる情報伝達系にポリホスホイノシチド（PI）代謝系が重要な役割を果たすことを明らかにした。さらに、分離原形質膜を用いた解析から、脂質リン酸化酵素とホスホリパーゼC（PLC）の重要性を明らかにした。エンドウ抵抗性発現を抑制するバナジン酸（ATPase阻害剤）、K252a（蛋白質リン酸化阻害剤）、ネオマイシン（PLC阻害剤）等いずれも原形質膜PI代謝系を阻害することを明らかにしている。また、本論文では、PI代謝系から生成される第2次情報伝達因子の同定も試み、ジアシルグリセロールの可能性を突き止めている。次に、サプレッサーの標的分子と推定されるATPaseとPI代謝系の関連について調べ、PtdIns2がATPase活性を約2倍も上昇させること、一方、バナジン酸はPI代謝系を阻害すること、さらに、精製過程における両酵素の挙動が一致することからクロストークの可能性を論じている。

以上のように、今まで不明であった植物防御応答に関与する情報伝達系がPI代謝系であることを明らかにし、病原菌による情報伝達系制御の機構を解析した本論文は、学位論文に十分値するものと判断した。なお、本論文の内容は、Plant Cell Physiol.に3編、解説に1編が既に公表されており、総説1編は印刷中、また、2編が投稿中である。