

# 要約

被子植物の受精が達成されるには、雌蕊の柱頭に受粉した花粉から発芽・伸長した花粉管が、雌蕊組織の中を迷うことなく通過し、胚嚢へと到達することが必須である。雌蕊を通過している間に花粉管は、脂質、植物ホルモン、ペプチド、糖タンパク質等さまざまな雌性分子を受け取る。この時、花粉管の遺伝子発現は段階的に変化しており、これは胚嚢による花粉管の誘引と受容を含む配偶体間の相互作用を促進していると考えられる。

当研究室において、胚嚢が胚珠から裸出しているという特徴をもつ植物トレンニア (*Torenia fournieri*) を用いて、胚嚢において卵細胞の両側に位置する2つの助細胞から分泌される花粉管誘引物質 LURE ペプチドが同定された。この時、切断された花柱内を伸長した花粉管は、切り口から培地上に出て伸長を続け (*semi-in vitro*)、助細胞から分泌される LURE ペプチドによって胚嚢へと誘引される。さらに、先行研究により、培地上で花粉管を胚嚢へ誘引・受精させるためには、まず花柱組織の中を伸長し、さらに胚珠組織からの滲出成分を受けるという制御が必要であることが明らかになった。胚珠組織からの第二段階の制御を担う因子が見出され、花粉管に誘引シグナル応答能を与える因子であることから、AMOR (Activation Molecule for Response-capability) と名付けられた。

本研究では、花粉管が胚嚢からの誘引物質に対する応答能を獲得する分子メカニズムの解明をするために、AMORの同定を目指した。最初に、花粉管が誘引物質応答能を持つ割合を顕微操作により定量的に評価できるAMORアッセイ系を開発した。この系を用いることで、AMORは濃度依存的に作用し、組織特異

性があることが明らかとなった。さらに胚珠を含む子房の培養液から AMOR の精製をおこない、その性質を解析した。その結果、AMOR は熱耐性で、タンパク質分解酵素耐性の分子であることが明らかとなった。さらに各種の糖鎖分解酵素処理をおこなった結果、AMOR を細胞壁に多く分布している植物特有なアラビノガラクトサン糖鎖として同定し、その末端の 4-O-メチル-グルクロノシル残基がその活性に必須であることを明らかにした。さらに、化学的に合成した 2 糖メチル-グルクロノシルガラクトースの $\beta$ 異性体 4-Me-GlcA- $\beta$ -(1 $\rightarrow$ 6)-Gal が AMOR 活性を有することを示した。化学合成による誘導体解析により、この 2 糖構造 4-Me-GlcA- $\beta$ -(1 $\rightarrow$ 6)-Gal の GlcA のメチル基修飾と $\beta$ -(1 $\rightarrow$ 6)結合とが AMOR 活性に必須であることを明らかにした。子房内の AMOR 糖鎖が LURE ペプチドによる最終的なガイダンスに先駆けて花粉管の LURE 応答能を変化させている可能性が考えられる。

本研究によって初めて植物の細胞外基質を構成している特定の糖鎖構造が細胞間コミュニケーションを担う生理活性物質として同定された。このことは、植物における花粉管ガイダンスの研究をさらに深める知見であるとともに、植物とは異なるシステムではあるものの細胞表面に様々な糖鎖をもつ動物の受精においても、示唆的な発見である。動物の生殖において重要な役割を担うことが知られるシアル酸と同様に、植物の生殖でも酸性多糖であるグルクロン酸修飾されたアラビノガラクトサン糖鎖が機能していることも興味深い。今後花粉管による AMOR の受容機構や他種における普遍性を解析することで、LURE ペプチドによる花粉管ガイダンス機構の解明に貢献するだけでなく、植物の糖鎖生物学に大きく貢献するものと期待できる。