

氏 名	そ 十 河 暁 子
学 位 の 種 類	博 士 (理 学)
学 位 記 番 号	理 博 第 2806 号
学位授与の日付	平 成 16 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 1 項 該 当
研究科・専攻	理 学 研 究 科 生 物 科 学 専 攻
学 位 論 文 題 目	ブナ目における受粉から受精までの花粉管伸長と雌雄組織間相互作用に関する研究

論文調査委員 (主 査) 教 授 戸 部 博 教 授 岡 田 清 孝 教 授 高 林 純 示

論 文 内 容 の 要 旨

ブナ目の植物は一般の被子植物とは違って、受粉時に子房の組織が未熟で、受粉から受精までの期間が数週間から1年以上と非常に長くかかることが知られている。また、一部の科では花粉管が珠孔の反対側の合点を経由して珠心内に入る合点受精という特殊な受精様式を行う。本研究は、ブナ目の植物の受粉から受精までの花粉管挙動を、子房・胚珠の組織の発達との相互関係に注目して明らかにすることを目的として行われた。また、受粉から受精までの時間が長いという特殊な受精様式の進化や意義について考察した。

第1章では、モクマオウ科のトクサバモクマオウにおいて、受粉時の子房内は胚珠が未分化で、花粉管が子房に入るのは胚珠が発達し胚のうが分化したあとであることを確かめた。柱頭から胚のうまでの花粉管伸長は不連続で、5段階に分かれ、花粉管伸長の進行が子房や胚珠の組織の成長に深くかかわっている可能性を明らかにした。また、複数の花粉管が伸長するが、子房内に入るのは1本で2つの胚珠のうち1つに受精することを明らかにした。

第2章では、カバノキ科のヤシャブシとオオバヤシャブシについて、子房内の花粉管伸長と胚珠や胚のうの発達の関係を明らかにするために、両者を同一雌しべにおいて観察した。その結果、柱頭から胚のうまでの花粉管伸長は4段階に分けられることを明らかにした。また、花粉管伸長段階の進行と胚珠や胚のうの発達には相互関係があり、胚のうが分化すると2段階目の伸長が、胚のうが2核期まで発生が進行すると3段階目の伸長が、胚のうが成熟すると4段階目の伸長が起こることを明らかにした。

第3章では、珠孔受精を行うブナ科のイヌブナにおいて、柱頭から胚のうまでの花粉管伸長が、3段階に分けられることを明らかにした。また、花粉管は胚のうが1核のときに外珠孔を通して外珠皮・内珠皮間に到着し、そこで停滞し、胚のうが成熟したあとで内珠孔を通して珠心へ伸長していた。このことから、胚珠への花粉管誘導に胚のう以外の胚珠の胞子体組織が関わっていること、外珠皮と内珠皮は一体で花粉管を誘導するのではなく、両者の機能を制御する機能は異なる可能性を示唆した。

第4章では、珠孔受精と直生胚珠をもつヤマモモ科のヤマモモにおいて、受粉時には子房室に大胞子母細胞をもつ若い胚珠が一つ分化しており、柱頭から胚のうまでの花粉管伸長が4段階に分けられることを明らかにした。また、花粉管は胚のうが4核期になると珠心の表面に伸長し、そこで太さが2-3倍になり、胚のうが成熟するまで停滞していた。このことから、珠心にも花粉管を誘引し、花粉管に栄養供給するという機能がある可能性を明らかにした。

以上の結果から、ブナ目において、柱頭から胚のうまでの花粉管伸長は6つの不連続な段階が存在することを明らかにした。ブナ目においては花粉管伸長は雌しべの組織の発達に伴って段階的に進むため、花粉管の誘導機構は胚珠や胚のうの発達とともに発現していると考えられる。また、胚珠への花粉管伸長には胚のうの分化が必要であるが成熟の必要はなく、未熟な胚のうを持つ胚珠が花粉管誘導に何らかのかかわりがあると考えられる。また、胚のうへの花粉管伸長には成熟した胚のうが必要であり、胚のうによる誘導があると考えられる。

論文審査の結果の要旨

本研究は、一般の被子植物とは違って、受粉時に子房の組織が未熟で、受粉から受精までの期間が数週間から1年以上と非常に長くかかることが知られているブナ目の植物を用いて、植物の受粉から受精までの花粉管挙動を、子房・胚珠の組織の発達との相互関係に注目して明らかにすることを目的として行われている。また、ブナ目の一部の科で見られる花粉管が珠孔の反対側の合点を経由して珠心内に入る合点受精という特殊な受精様式についてもその花粉管挙動を明らかにしている。

第1章では、モクマオウ科のトクサバモクマオウにおいて、受粉時の子房内は胚珠が未分化で、花粉管が子房に入るのは胚珠が発達し胚のうが分化したあとであることを確かめた。柱頭から胚のうまでの花粉管伸長が5段階に分けられ、花粉管伸長の進行が子房や胚珠の組織の成長に深くかかわっている可能性を明らかにした。

第2章では、カバノキ科のヤシャブシとオオバヤシャブシについて、子房内の花粉管と胚珠や胚のうの発達の関係を明らかにするために、両者を同一雌しべにおいて観察した。その結果、柱頭から胚のうまでの花粉管伸長は4段階に分けられることを明らかにし、また、花粉管伸長段階の進行と胚珠や胚のうの発達には相互関係があり、胚のうが分化すると2段階目の伸長が、胚のうが2核期まで発生が進行すると3段階目の伸長が、胚のうが成熟すると4段階目の伸長が起こることを明らかにした。

第3章では、珠孔受精を行うブナ科のイヌブナにおいて、柱頭から胚のうまでの花粉管伸長が、3段階に分けられることを明らかにした。また、外珠皮と内珠皮は一体で花粉管を誘導するのではなく、両者の機能を制御する機能は異なる可能性を示唆した。

第4章では、珠孔受精と直生胚珠をもつヤマモモ科のヤマモモにおいて、受粉時には子房室に大孢子母細胞をもつ若い胚珠が一つ分化しており、柱頭から胚のうまでの花粉管伸長が4段階に分けられることを明らかにした。

以上のような結果から、ブナ目における柱頭から胚のうまでの花粉管伸長は合計6つの不連続な段階が存在することを明らかにした。また、ブナ目においては花粉管伸長は雌しべの組織の発達に伴って段階的に進むため、花粉管の誘導機構は胚珠や胚のうの発達とともに発現していること、また、胚珠への花粉管伸長には胚のうの分化が必要であるが成熟の必要はなく、未熟な胚のうを持つ胚珠が花粉管誘導に何らかのかかわりがあること、更に、胚のうへの花粉管伸長には成熟した胚のうが必要であり、胚のうによる誘導があることを明らかにしている。

一般的に、植物の受粉・受精様式に関する研究は一般にモデル植物を用いて行われるが、受精までの時間が長いという特殊な受精様式や合点受精を行う変異体は知られていない。これまでの研究にはないアプローチで植物の受粉受精機構の進化や意義について研究・考察しており、本論文は博士（理学）の学位論文として価値あるものと認めた。また、論文内容とそれに関連した試問の結果、合格と認めた。