

論文審査の結果の要旨

論文提出者氏名 執行美香保

シロイヌナズナの生殖器官の形態形成において重要な役割を持つと考えられている遺伝子として、植物に特有な AP2 ドメインを 2 個有する *APETALA2* (*AP2*)、*AINTEGUMENTA* (*ANT*) の両遺伝子がある。この 2 遺伝子が属する AP2 サブファミリーが、どのような分子進化をしてきたのかを明らかにし、陸上植物の進化の中でどのように発現様式、機能を変化させてきたのかを探ることが本論文の主たる目的である。そのため、裸子植物、コケ植物から新たに AP2 サブファミリーに属する遺伝子を単離し、分子系統解析、発現解析を行っている。

論文は 5 つの章からなる。第 1 章では、AP2 サブファミリーに属する遺伝子についての説明とこれまでなされた研究がレビューされている。第 2 章では、本研究で新たに単離された AP2 サブファミリーに属する裸子植物の遺伝子 9 種、コケ植物の遺伝子 3 種を含む AP2 サブファミリー遺伝子群の系統解析を行い、AP2 サブファミリー遺伝子の分子進化について考察している。第 3 章、第 4 章はそれぞれ、裸子植物のクロマツ、コケ植物のヒメツリガネゴケにて AP2 サブファミリー遺伝子の発現解析を行い、機能について考察したものである。第 5 章で全体の結果がまとめられるとともに、AP2 サブファミリー遺伝子の分子系統樹と発現解析結果から、AP2 サブファミリー遺伝子群が、陸上植物の進化において果たしたと考えられる役割を議論している。

本研究において新たに単離された AP2 サブファミリー遺伝子 12 種を含む分子系統解析では、3 種類の系統解析を行っている。まず、シロイヌナズナの AP2 ドメインを 1 個もつ EREBP サブファミリー遺伝子群とともに、AP2 サブファミリー遺伝子の各ドメインを個別に抽出したデータセットで解析し、AP2 サブファミリー遺伝子の持つ AP2 ドメインが単系統になること、さらにこれらは EREBP サブファミリーの中の RAV 遺伝子群が近縁であることが明らかにされた。この結果に基づき、陸上植物および緑藻植物クラミドモナスの AP2 ドメインで構成されるデータセットで解析し、AP2 サブファミリー遺伝子の AP2 ドメイン重複が緑藻植物の共通祖先で起きたこと、AP2 グループ遺伝子と ANT グループ遺伝子の重複は、緑藻綱と陸上植物の姉妹群にあたる車軸藻綱との分岐以後、コケ植物の誕生以前に起きたことが明らかになった。また、AP2 サブファミリー遺伝子の 2 個の AP2 ドメインとその間のリンカー領域を含めた詳細な AP2 サブファミリー遺伝子の分子系統解析から、植物が陸上に進出し、複雑な体制・器官を進化させた過程で、AP2 サブファミリー遺伝子は数多くの遺伝子重複により数を増やしてきたことが明らかになった。このように、植物の進化を遺伝子群の分子進化の視点から、新たな結果を得ることができたものとして高く評価できる。

AP2 サブファミリー遺伝子の発現解析により、裸子植物のクロマツでは、AP2、ANT 両グループに属するすべての遺伝子が雌性生殖器官の発生を通して発現していることが明らかにされた。また、詳細な器官内での発現解析では、*PtAP2L1*、*PtAP2L2* 遺伝

子の発現様式が異なること、*PtANTL1*、*PtAP2L1* 遺伝子の発現様式がほぼ一致することが示された。コケ植物のヒメツリガネゴケにおける発現解析では、配偶体においても AP2 サブファミリー遺伝子が発現していることを初めて報告した。さらに配偶体における *PpANT2* 遺伝子と *PpANT3* 遺伝子の発現様式が異なり、*PpANT2* 遺伝子は茎葉体の仮根基部で強く発現するのに対し、*PpANT3* は茎葉体茎頂付近で強く発現していることが明らかにされた。上記の結果を総合し、被子植物、裸子植物、コケ植物における発現の比較考察を行い、陸上植物の生活史・器官形成における本遺伝子群の重要性が示されている。

本論文による植物に特有の AP2 サブファミリー遺伝子群の分子進化解析に関する結果は、植物の陸上への進出とその後の複雑な体制への形態進化の解明に、形態形成制御をになう遺伝子の分子進化の研究として、新たな道筋を開くものであると評価できる。したがって、本審査委員会は本論文を博士（学術）の学位を授与するにふさわしいものと認定する。