

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲 第 号
------	---------

氏 名 木全 祐資

論 文 題 目 新規解析系の創出を基盤とした

シロイヌナズナ受精卵の極性化機構の解析

論文審査担当者

- | | | | |
|-----|-------------------------|--------------|-------|
| 主 査 | 名古屋大学トランスフォーマティブ生命分子研究所 | 教授 博士 (理学) | 東山哲也 |
| 委 員 | 名古屋大学生命農学研究科 | 教授 博士 (農学) | 前島正義 |
| 委 員 | 名古屋大学トランスフォーマティブ生命分子研究所 | 教授 博士 (理学) | 木下俊則 |
| 委 員 | 名古屋大学生物機能開発利用研究センター | 教授 博士 (医学) | 日比正彦 |
| 委 員 | 名古屋大学トランスフォーマティブ生命分子研究所 | 特任講師 博士 (理学) | 植田美那子 |

論文審査の結果の要旨

受精卵の不等分裂は植物の形態形成の根幹をなす過程である。受精卵は高度に極性化して不等分裂し、これによって将来の頂端-基部軸（上下軸）が形成される。したがって、受精卵の極性化こそが植物の発生の原点であると考えられる。しかしながら、植物の受精卵は母組織の深部に位置しているため、極性化の過程を直接観察することはできていなかった。それゆえに、細胞内のどのような動態が極性化を制御するのかという時空間的な知見は一切得られていなかった。また、発生初期で働く遺伝子群の高い冗長性や、変異体の致死性が原因となって、極性化に異常を示す変異体はほとんど単離されてこなかった。そのため、極性化を制御する実働分子もいまだ同定されていなかった。

そこで申請者は、まず極性化の詳細な動態を理解するべく、受精卵のライブセルイメージング系を構築した。これを用いて、微小管とアクチン繊維の動態を可視化した結果、どちらの細胞骨格についても、卵細胞内で形成された配向が受精直後に崩壊し、その後、それぞれが独自のパターンで再配向することを見出した。さらに、微小管が頂端方向への細胞伸長を、アクチン繊維が頂端方向への核の移動を、それぞれ独立して担うことも突き止めた。

次に申請者は、植物細胞の大部分を占める液胞についても、受精卵での動態を観察した。その結果、液胞はアクチン繊維に依存して基部側に不等分配されること、さらに、液胞の不等分配を阻害すると、核の極性移動が阻まれ、受精卵が不等分裂できなくなることを見出した。このことから、液胞の柔軟な動きが受精卵の極性化を積極的に制御することをはじめて発見した。

さらに申請者は、変異体の探索に立脚せずに制御因子を同定するべく、化合物スクリーニングを行い、受精卵の細胞分裂の阻害剤として、新たに二つの化合物を見出した。そして、ライブイメージング解析を組み合わせ、これらが核の分裂と細胞板形成を、それぞれ特異的に阻害することを見出した。また、プロテオミクス解析を行い、化合物の標的タンパク質の有力な候補も同定した。

最後に申請者は、逆遺伝学的にも制御因子を同定するべく、トランスクリプトーム解析も行った。そのために、まず申請者は、不等分裂後の受精卵を安定的に単離できる方法を確立し、RNA-seqを実施した。これを、卵細胞のRNA-seqデータと比較したことで、受精後に6,000以上の遺伝子が発現上昇することを見出した。

申請者の研究は、受精卵の極性化を制御する細胞内部の動態をはじめて明らかにしたものであり、さらに、従来法の問題点を乗り越えて実働分子を同定するための新技術をも構築した。これらの成果は、植物の体軸形成の根本原理を理解するための重要な基盤になると期待される。

以上の理由により、申請者は博士(理学)の学位を授与される十分な資格があるものと認められる。