

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 池松 朱夏

論 文 題 目 *ERECTA* 受容体ファミリー遺伝子によるシロイヌナ
ズナ胚軸の二次成長制御機構の解明

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 | | |
| | | 特任准教授 博士(薬学) | 打田 直行 |
| 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) | 東山 哲也 |
| 委 員 | 名古屋大学大学院理学研究科 | 教 授 博士(農学) | 松林 嘉克 |

論文審査の結果の要旨

植物は頂端に存在する分裂組織によって根や茎を縦方向に成長させる一方で、側方分裂組織である形成層の働きで既存の組織を肥大させる。この肥大は二次成長と呼ばれ、水や養分の輸送の役割を担う維管束組織が拡大する過程でもある。二次成長が進行する中で維管束組織に強固な厚い二次細胞壁を持つ繊維細胞が作られ、成長して大きくなる植物体の構造を支持する役割を担う。二次成長には大量の光合成産物の投入が必要となるので、内外の成長状況や環境との適切な均衡が取れるよう、その進行を厳密かつ柔軟に制御する機構が存在すると考えられる。これまでの研究により、植物ホルモン、転写因子、生理状態の変動などが二次成長制御で機能する因子や要因として捉えられ、各々の個別解析からの報告は増えてきたが、それぞれの因子や要因が互いにどのように関わり合っているのかに関してはほぼ分かっていない。また、二次成長の制御に関わる因子の報告例自体も依然として限られており、さらなる新制御因子の発見が待たれている。

申請者は、双子葉類のモデル植物であるシロイヌナズナの胚軸組織が発芽直後から典型的な二次成長を行う組織であることを活用して、胚軸を対象として研究を進めた。まず二次成長の新規制御因子として細胞膜結合型の受容体をコードする *ERECTA* (*ER*) と *ER-LIKE1* (*ERL1*) 遺伝子を同定し、機能冗長的に働く *ER* と *ERL1* の機能が欠失した二重変異体（以下、*er erl1* 変異体）の解析を行うことを中心に *ER* と *ERL1* の機能解明を行った。さらに、二次成長への関与が過去に知られていた植物ホルモンのジベレリン (GA)、転写因子の BP、栄養成長から生殖成長への移行である花成現象、という複数の関連因子・要因の各々が時系列に沿って互いに影響を与え合いながら二次成長が段階的に進行していく全体像を明らかにすることにも成功し、その中での *ER* と *ERL1* の位置付けも行った。以下、申請者の見出した具体的な研究成果を概述する。

1. *er erl1* 変異体の胚軸では維管束が発芽直後から野生型と比較して顕著に拡大することを見出し、*ER* と *ERL1* が発芽直後から継続して維管束の過度な拡大を抑制する機能を持つことを示した。
2. *er erl1* 変異体では、繊維細胞分化のマスター転写因子 NST1 と NST3 の発現を伴う繊維細胞分化が野生型よりも 2 週間早い時期から始まることを見出し、*ER* と *ERL1* は繊維細胞分化を適切な時期まで抑制することを示した。この *ER* と *ERL1* の機能は上述の維管束の拡大を抑制する働きとは独立した働きであった。
3. GA、BP、花成と *ER/ERL1* の関係性を解析した結果、*er erl1* 変異体での早期の繊維細胞分化は花成後にのみ GA と BP の両者に依存して起こること、*er erl1* 変異体は野生型よりも 100 倍程度低濃度の GA に反応して繊維細胞を分化させること、を見出し、*ER/ERL1* が花成後に GA 応答の閾値を高めることで繊維細胞分化を抑制することを明らかとした。これらの解析の中で、花成を受けて BP が機能することで胚軸が GA への応答能を得ることも見出した。

以上の成果は、二次成長の制御機構に新しい制御因子を導入しただけでなく、花成、BP、GA、*ER/ERL1* が時系列に沿って順に機能を発揮することで二次成長が進行するという二次成長の全体像を初めて明らかにしたものであり、その学術的な価値は高く、今後の当該分野の発展に大きな寄与を行うものであると判断できる。

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と認められる。