

学位論文要旨	
氏名	大谷 結
題目	シロイヌナズナの bHLH 転写因子・BES1/BZR1 ホモログに関する分子生物学的研究 (Molecular biological studies of the bHLH transcription factors, BES1/BZR1 homolog 1-4 in <i>Arabidopsis</i> and their involvement in brassinosteroid signaling)
<p>ブラシノステロイド (BR) は成長促進型の植物ホルモンであるが、各種ストレスに対する抵抗性を付与することも知られている。加えて、作物の収量増加をもたらすことから BR の農業への利用が期待されてきたが、日本では未だ植物成長調整剤としての登録はない。将来、BR を植物成長調整剤として、また、BR 関連遺伝子を品種改良の標的として農業で利用するためには、BR 作用機序、特に BR シグナル伝達機構の解明が不可欠である。</p> <p>BR シグナル伝達経路で働く BES1・BZR1 は BR 作用の具現化に必須の転写因子であり、シロイヌナズナでは BES1/BZR1 homolog (BEH) 1-4 ホモログと共に小さなファミリーを構成している。筆者は、BR シグナル伝達の分子機構をさらに解明するために、BES1 や BZR1 と異なり知見が少ない BEH ホモログの性格付けを行い、以下の点を明らかにした。まず、全6遺伝子の発現を詳細に調べ、成長段階毎や器官毎の発現様式が互いに大きく異なること、しかし、いくらかはオーバーラップすることが分かった。また、これら遺伝子の発現は、BR 以外の7植物ホルモンに殆ど応答しないが、<i>BEH1</i> と <i>BEH2</i> の発現は活性型 BR・BL によって下方制御を受けることが分かった。このことは、これら2遺伝子が BR 機能と関わることを示唆する。さらに、GUS レポーターを用いた解析から、<i>BEH4</i> 遺伝子は、器官水準では植物の一生を通じて構成的に発現しているが、組織・細胞水準で見ると特異的発現をする場合があることが分かった。例えば、葉の表皮における発現が孔辺細胞とその周辺に存在する敷石細胞に限定されること、また、発芽直後の実生では成長に伴って発現が誘導されることなどである。このことは、<i>BEH4</i> が全体としてユビキタス (普遍的) な発現をするにも関わらず、発生のある局面においては発現が特異的に制御されることを示している。</p> <p>加えて、BL で発現が下方制御される <i>BEH2</i> に焦点を当て研究を進めたところ、以下のことが明らかになった。まず、<i>BEH4</i> と異なり、<i>BEH2</i> の発現は組織特異性が非常に高く、特に根や鋸歯を含む葉の周縁部で強く発現していた。また、BL による <i>BEH2</i> 発現の下方制御は、BIN2 を含む GSK3 様キナーゼや BES1・BZR1 転写因子から構成される正規 (canonical) の BR シグナル伝達経路を通じて制御されること、さらに BZR1 よりも BES1 がこの制御に関与する可能性が高いことが分かった。加えて、BEH2 タンパク質は BR の有無と無関係に常に核に局在することが分かった。このことは、BEH2 が BES1 や BZR1 と異なり、内生 BR 量に応じた核-細胞質移動制御を受けないことを示している。さらに、RNA-seq データを用いた GO/KEGG エンリッチメント解析により、BEH2 がストレス応答や光合成と関わりを持つことが示された。</p> <p>最後に、本実験で明らかにされた BEH ホモログに関する新知見は、今後の BR シグナル伝達研究の発展や将来的な BR の農業利用、すなわち、植物成長調整剤への登録や BR 関連遺伝子を用いた品種育種に貢献することが期待される。</p>	