

The roles of DNA repair and epigenetic regulation in plant longevity: Systematic comparisons of copy number variation of genes and seasonal gene expression dynamics

青柳, 優太

<https://hdl.handle.net/2324/4784429>

出版情報 : Kyushu University, 2021, 博士 (理学), 課程博士
バージョン :
権利関係 :

氏 名	青柳 優太		
論 文 名	The roles of DNA repair and epigenetic regulation in plant longevity: Systematic comparisons of copy number variation of genes and seasonal gene expression dynamics (植物の寿命における DNA 修復とエピジェネティック制御の役割： 遺伝子コピー数の網羅的な比較解析、及び野外に生育する樹木の遺 伝子発現動態の解析)		
論文調査委員	主 査	九州大学 教授	佐竹 暁子
	副 査	九州大学 准教授	楠見 淳子 (地球社会統合科学府)
	〃	九州大学 准教授	佐々木 江理子

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

本博士論文では、長寿命性と DNA 修復との関係を調べるため、樹木のような長寿命の植物から 1 年生の草本まで多様な種の間で DNA 修復遺伝子のコピー数と発現プロファイルの比較解析が行われた。樹木・多年草・一年草を含む 60 種以上の植物において 121 種類の DNA 修復に関与する遺伝子ファミリーの情報を収集しゲノムサイズによって標準化した数値を算出し、得られた数値をもとに種間の系統関係を考慮した分析を行った結果、ほとんどの遺伝子ファミリーにおいて樹木と草本の間で差はみられなかったが、ポリ ADP リボースポリメラーゼ (*PARP*) においてのみ、樹木で有意に多く保持されていることが明らかとなった。*PARP* は動物も植物も共通して保持している遺伝子で、DNA 修復において重要なはたらきを持つだけでなく、病原体などに対する防御にも関わっていることが知られているため、樹木における *PARP* コピー数の増加は、樹木が DNA 損傷や病原体の感染から長期間身を守り、生存を維持するのに貢献していることが示唆される。

さらに、同様の手法をクロマチン構造や遺伝子発現制御に重要な役割を果たすエピジェネティック制御に関与する遺伝子にも適用した結果、樹木において *BRUSHY1/TONSOKU/MGOUN3* (*BRU1/TSK/MGO3*) 遺伝子が有意に樹木においてコピー数が多いことが示された。*BRU1* 遺伝子は DNA 修復にも重要であることがわかっていることから、本結果はクロマチン構造の制御と DNA 修復の間に密接な関係があることを示唆するものである。

また、DNA 損傷応答・修復に関わる 152 遺伝子の発現量変化を温帯地域に生息するブナ科樹木においてモニタリングしたところ、二本鎖 DNA 切断に応答する遺伝子は 7~8 月に、一本鎖 DNA 切断に応答する遺伝子は 2~3 月に最も発現が高いという違いが見られた。非相同組み換え修復に重要な役割を果たす遺伝子の発現は、種間で大きく季節応答性が異なっていた。こうした DNA 損傷応答・修復に関わる遺伝子発現の動的変化は、細胞分裂速度の季節性、紫外線や乾燥など外的環境の季節変化に対する応答であると考えられる。

以上の研究は、植物の DNA 修復と寿命の進化の理解への足掛かりとなると期待される成果であることから、博士 (理学) の学位に値すると認める。