## 論文審査の結果の要旨

論文提出者氏名 元村 一基

論文提出者は、動くことのできない植物が温度上昇にも耐えて生存しているという身近な生命現象(高温応答)に着目した。モデル植物シロイヌナズナを舞台に、従来から注目されていた遺伝子転写発現とは別の「RNA分解」という観点を加えて、様々な解析手法を用いてその理解を試みた研究成果をまとめたものである。植物が高温に晒されると多くのRNAが減少することが知られていたが、それがなぜ起きるのかという問いに始まり、論文提出者はRNA分解に関与する酵素 DCP2 とその活性化因子 DCP1 が高温時の mRNA分解に関与するのではないかと考え、研究を進めた。

第一章では DCP1 と DCP2 の植物細胞内局在を顕微鏡で観察した。平常の温度で DCP1 は顆粒を形成しているが、DCP2 は細胞質全体に分散していた。この植物に高温処理を 90 分施すと、DCP2 が DCP1 顆粒の元に集合していく様子が経時的に観察された。本結果から、RNA 分解の鍵となる DCP2 が環境変化に応じて局在を変えることが明らかとなった。この結果は植物が環境変化に晒された際に積極的に RNA 分解を行っていること、高温応答時に RNA 分解が関与することを示唆した。

第二章では第一章で示唆された高温時に起こる RNA 分解全体に焦点を当てた。高温処理を加える前後と高温から平常温度に戻す前後でトランスクリプトーム(RNA-seq)比較解析を行い、発現制御される RNA を網羅的に調べた。その結果高温時には特定の機能を持つ(高温応答に不要な)多くの RNA が減少していることを明らかにした。この結果から植物は高温応答時に選択的に RNA を分解していることが示唆された。

第三章では DCP1 リン酸化ができない植物で比較トランスクリプトーム解析を行ったところ、高温応答時に減少する RNA のうち、一部に関してその減少程度が弱まることを発見した。この結果は、DCP1 リン酸化を通じた DCP2 集合が高温応答時の RNA 分解に寄与することを示唆した。

本研究からDCP2 は平常時には細胞質中に分散し、高温時にDCP1の元に集合すること、さらにそのDCP2の集合が特定の機能を持つRNAの分解に寄与することが強く示唆された。このようにタンパク質の局在変化を通じた RNA 分解メカニズムを植物で初めて示したといえる。また長時間の高温耐性実験は野生型 DCP1 と DCP2 が高温耐性に寄与すること、RNA 分解が植物の高温耐性に寄与するという知見も新たな発見である。このように本研究は高温応答と遺伝子発現制御、RNA 分解研究分野において大きく貢献する研究成果である。なお、以上の研究成果は、論文提出者が主体となって行ったもので、論文提出者の寄与が十分であると判断する。したがって、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。