HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Physiological roles of Arabidopsis deadenylase, AtCCR4 [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	鈴木, 悠也
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(生命科学)
Dissertation Number	甲第11842号
Issue Date	2015-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/59071
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Yuya_Suzuki_review.pdf, 審査の要旨

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

学　位　論　文　審　査　の　要　旨

博士の専攻分野の名称　博士（生命科学）　氏　名　鈴木　悠也

審査担当者	主　査	准教授	千葉　由佳子
	副　査	教　授	山口　淳二
	副　査	教　授	内藤　哲
	副　査	准教授	田中　亮一

学　位　論　文　題　名

Physiological roles of Arabidopsis deadenylase, AtCCR4
（植物の脱アデニル化酵素 AtCCR4 の機能と役割）

博士学位論文審査等の結果について（報告）

細胞内の様々な生命現象の基本原理は，遺伝子発現の適切な制御にある。これまで，遺伝子発現の調節に関しては転写制御を中心とした研究が進められてきたが，実際の発現量の決定には，転写後の様々な制御が関わっている。本論文では，転写後制御のなかでも特に重要なポリA鎖長の制御に着目し，植物におけるポリA除去酵素 AtCCR4 の機能とその生理学上の役割を明らかにすることを目的とした。

シロイヌナズナには，酵母の主要なポリA除去酵素である CCR4 のオルソログとして AtCCR4a および AtCCR4b が存在する。植物生体内における AtCCR4 の機能と役割を解明するために，AtCCR4a/4b の二重変異株を作出したところ，二重変異株は高濃度ショ糖による発芽後成長阻害に耐性を示した。また，植物体におけるグルコース量は野生型株と二重変異株で差が見られないのに対し，ショ糖量は二重変異株で顕著に減少していた。さらに，ヨウ素デンプン反応の結果から二重変異株ではデンプンが過剰に蓄積していることが明らかとなった。これらのことから，AtCCR4a/4b は糖およびデンプン代謝に関与する因子の発現を制御していることが示唆された。ヨウ素デンプン反応はデンプンの中でもアミロースを染めることがわかっており，アミロース生合成には GBSS1 という酵素が主要な役割を担っている。興味深いことに，*GBSS1* の発現は二重変異株で上昇しており，さらに *GBSS1* のポリA鎖の長さを LM-PAT 法により比較したところ，二重変異株では野生型株と比べて長いポリA鎖を持つことがわかった。このことから，AtCCR4a/4b は *GBSS1* mRNA のポリA鎖の長さの決定に関与していることが明らかとなった。一方で，AtCCR4a/4b の役割を分子レベルで捉えるために，マイクロアレイを用いて野生型株と二重変異株における mRNA 蓄積量の違いを調べたところ，興味深いことに二重変異株で mRNA の蓄積量が変化している遺伝子群に，日周リズムを刻む遺伝子が有意に濃縮されていた。そこで著者は植物の概日時計の中心振動子である *CCA1*, *LHY* および *TOC1* 遺伝子の発現パターンを解析したところ，いずれの遺伝子においても二重変異株において位相が遅れることが明らかとなった。さらに LM-PAT 法により，*CCA1* および *TOC1* mRNA のポリA鎖が二重変異株において長くなっていることを明らかにした。

著者は AtCCR4a/4b が植物の生育にとって重要なショ糖とデンプンの代謝に関わっていることを明らかにした。一方で，概日時計遺伝子の転写後制御にもポリA鎖を介した制御が存在することを見出した。このような制御は，他の生物種においても未だ見つかっておらず，新規の事実といえる。また，葉緑体に存在するポリA分解酵素 AtCCR4c の存在を突き止めた。これらの発見は mRNA 分解制御の研究のブレイクスルーと成り得る貴重な知見であり，よって著者は北海道大学博士（生命科学）の学位を授与される資格あるものと認める。