

イネにおけるヒストンアセチル化酵素 GCN5 を介した窒素による Rubisco
小サブユニット遺伝子の発現制御機構

高倉脩^{1*M2}・余文軒^{1M2}・宇都宮花菜子^{1M1}・東江栄²・齋藤和幸²

(¹九州大学農学部生物資源環境科学府,²九州大学大学院農学研究院)

Regulation of Rubisco small subunit gene expression by nitrogen via histone acetylase
GCN5 in Rice

Shu Takakura^{1*M2}, Yu Wenxuan¹, Hanako Utsunomiya¹, Sakae Agarie², Kazuyuki Saitou²

(¹Graduate School of Bioresource and Bioenvironmental Science, Kyushu University,

²Faculty of Agriculture, Kyushu University)

【背景および目的】 イネ (*Oryza sativa* L.) の核ゲノムには 5 コピーの Rubisco 小サブユニット (*OsRBCS*) 遺伝子 (*OsRBCS1*~*OsRBCS5*) が存在する。 *OsRBCS2*~*5* 遺伝子は葉身で発現し、窒素レベルの増加に応答して発現量が上昇する。そして *OsRBCS3* 遺伝子の発現は *OsRBCS3* 遺伝子に対するヒストンのアセチル化レベルにより制御されているが、ヒストンのアセチル化を触媒する酵素は明らかにされていない。イネには 8 種のヒストンアセチル化酵素遺伝子が存在し、特に *GCN5* は窒素レベルの増加に伴って発現量が増加する。そこで本研究では *GCN5* の発現量を変化させた形質転換体を作成し、人為的な *GCN5* 遺伝子の発現量の変化が *OsRBCS* 遺伝子の発現に及ぼす影響について検討した。

【材料および方法】 イネ品種日本晴より形質転換体として CaMV35S プロモーターによる *GCN5* 過剰発現体 (*35S-GCN5*)、並びに RNAi による *GCN5* 発現抑制体 (*RNAi-GCN5*) を作成し、実験に用いた。

【結果および考察】 野生型イネと形質転換イネを窒素源を含まない水耕液で栽培し、遺伝子発現量を比較した。 *35S-GCN5* 形質転換体の *GCN5* 遺伝子の発現量は野生型のものと比較して増加し、 *OsRBCS2*~*5* 遺伝子の発現量も増加していた。一方、 *RNAi-GCN5* 形質転換体の *GCN5* 遺伝子の発現量は野生型のものと比較して減少し、 *OsRBCS2*~*5* 遺伝子の発現量も減少していた。そこで抗 H3K9ac 抗体を用いた ChIP を行ったところ、 *35S-GCN5* 形質転換体では野生型と比較して *OsRBCS3* 遺伝子に対するヒストン H3 のアセチル化レベルが高まり、 *RNAi-GCN5* 形質転換体ではヒストン H3 のアセチル化レベルが低下していた。さらに、抗 RNA ポリメラーゼ II 抗体を用いた ChIP により *35S-GCN5* 形質転換体の *OsRBCS3* 遺伝子の転写活性は野生型のものより高く、 *RNAi-GCN5* 形質転換体の *OsRBCS3* 遺伝子の転写活性は野生型のものより低いことが示された。

以上の結果より、イネではヒストンアセチル化酵素 *GCN5* が *OsRBCS3* 遺伝子に対するヒストン H3 のアセチル化レベルを制御していることが明らかとなった。さらに窒素レベルが高まると *GCN5* 遺伝子の発現量が増加するため、 *OsRBCS3* 遺伝子のヒストン H3 のアセチル化レベルが上昇し、転写活性が高まる。これにより、 *OsRBCS3* 遺伝子の発現量が増加することが示された。