

イネにおけるヒストン脱アセチル化酵素遺伝子 *OsHDA713* は
低窒素条件下で Rubisco 小サブユニット遺伝子 *OsRBCS3* の発現を制御する

宮本史也^{1B4*}・井手駿人^{2M2}・馮世程^{1B}・東江栄³・齋藤和幸³

(¹九州大学農学部, ²九州大学農学部生物資源環境科学府, ³九州大学大学院農学研究院)

***OsHDA713*, a Histone Deacetylase Gene, regulates the Expression of *OsRBCS3*, a Rubisco
Small Subunit Gene, under Low Nitrogen Condition in Rice**

Fumiya Miyamoto^{1B4*}, Hayato Ide^{2M2}, Feng Shicheng^{1B}, Sakae Agarie³, Kazuyuki Saitou³

(¹Faculty of Agriculture, Kyushu University, ²Graduate School of Bioresource and
Bioenvironmental Science, Kyushu University, ³Faculty of Agriculture (Graduate School),
Kyushu University)

【背景および目的】

植物にとって窒素は重要な栄養素である。植物体に吸収された窒素の多くは光合成関連タンパク質の合成に使われる。Rubisco は光合成を律速する主要な因子の 1 つであり、イネ (*Oryza sativa* L.) の核ゲノムには 5 コピーの Rubisco 小サブユニット遺伝子 (*OsRBCS1* ~ *OsRBCS5*) が存在する。*OsRBCS3* 遺伝子は窒素レベルの低下に応答して発現量が顕著に減少する。この遺伝子発現の変化は、*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、ヒストンの脱アセチル化を触媒する酵素は明らかにされていない。ヒストン脱アセチル化酵素遺伝子 *OsHDA713* は窒素レベルの低下に伴って発現量が増加することから、窒素レベルの低下に伴う *OsRBCS3* の発現抑制を制御している有力な候補遺伝子の 1 つと考えられる。本研究では、*OsHDA713* 遺伝子の発現量を変化させた形質転換体を作成し、*OsHDA713* の発現量と *OsRBCS3* の発現量との関係を明らかにすることを目的とした。

【材料および方法】

イネ品種日本晴を、室温 25°C、湿度 70%、光強度 400 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ 、12 時間日長に設定したグロースキャビネット内で栽培した。全 RNA は最上位完全展開葉より抽出した。

【結果および考察】

ユビキチンプロモーターによる *OsHDA713* の過剰発現体、CaMV35S プロモーターによる *OsHDA713* の過剰発現体および RNAi による *OsHDA713* の発現抑制体を作成した。黒粒培土で栽培した *OsHDA713* 過剰発現体および発現抑制体について *OsHDA713* の発現量と *OsRBCS3* の発現量との間に有意な相関関係は見られず、*OsHDA713* による *OsRBCS3* の発現抑制は認められなかった。この時、ヒストンアセチル化酵素遺伝子 *GCN5* の発現量を検討したところ、*GCN5* の発現量と *OsRBCS3* の発現量との間に有意な正の相関関係が見られたが、*OsHDA713* と *GCN5* の発現量との間に有意な相関関係は見られなかった。これらの結果は高窒素条件下では *OsRBCS3* の発現は *GCN5* により制御されていることを示唆している。窒素レベルを低下させると *GCN5* の発現量が減少し、*OsHDA713* の発現量が増加するため、低窒素条件下では *OsHDA713* の役割が大きくなることが考えられる。そこで、無窒素水耕液で栽培した *OsHDA713* 発現抑制体について *OsHDA713* の発現量と *OsRBCS3* の発現量を検討したところ、有意な正の相関関係が見られた。この時、*GCN5* の発現量と *OsRBCS3* の発現量との間に有意な相関関係は認められなかった。これらの結果は、低窒素条件下では *OsRBCS3* の発現は *OsHDA713* により制御されていることを示唆している。また、*OsHDA713* は遺伝子の転写を抑制すると考えられることから、*OsRBCS3* の発現を抑制している因子を抑制することにより *OsRBCS3* の発現を促進するものと考えられる。

以上の結果より、高窒素条件下では *OsRBCS3* の発現は *GCN5* により制御されているが、低窒素条件になると *OsHDA713* の発現量が増加し、*OsRBCS3* の発現を抑制することが示された。