

シロイヌナズナ シスタチオニン γ -シンターゼ遺伝子の発現制御に トランスに関わる因子の研究

分子生物学分野 (生命科学院) 長谷川 傑

シスタチオニン γ -シンターゼ (CGS) は植物のメチオニン生合成の鍵段階を触媒する酵素である。CGS はメチオニンの代謝産物である *S*-アデノシルメチオニン (SAM) に応答して、mRNA 分解段階での発現制御を受ける。この制御は、リボソームが *CGSI* 遺伝子第 1 エキソン中のアミノ酸配列 (MTO1 領域) を翻訳した直後に一時停止し (翻訳アレスト)、その後に mRNA が分解されるという制御である。翻訳アレストが起こるとき、MTO1 ペプチドはリボソーム内にある新生ペプチドを排出するための出口トンネル内に位置すると考えられる。

一方、大腸菌の *SecM* 遺伝子や *TnaC* 遺伝子においては、新生ペプチドがリボソーム出口トンネルの狭く絞り込まれた部位 (狭窄部位) と相互作用して翻訳アレストを起こすことが報告されている。いずれの場合においても、出口トンネルの狭窄部位を形成するリボソームタンパク質: RPL22 のアミノ酸残基が関わっている。

そこで、シロイヌナズナ *CGSI* 遺伝子の制御においても、リボソーム出口トンネルが関与するかを検証した。まず、大腸菌 RPL22 のオルソログである RPL17 に変異を導入したトランスジェニックシロイヌナズナ、 Δ HG 株を作出した。また、そのコントロールとして、野生型の RPL17 を導入した B:Col-0 株も併せて作出した。植物の表現型を観察すると、B:Col-0 は野生型と類似した表現型を示したのに対し、 Δ HG では葉の形状が尖る、根の伸長速度が遅いという表現型が観察された。また、これらの植物を用いて、*CGSI* mRNA の分解に及ぼす影響をノーザンブロットにより解析した。その結果、 Δ HG 株においては翻訳アレストによって産生する *CGSI* mRNA 分解中間体が B:Col-0 株に比べて減少していた。このことから、RPL17 に変異を導入することによって *CGSI* mRNA の分解が起こりにくくなることが示唆された。さらに、ポリソームプロファイリングによって mRNA を分画し、ノーザンブロットを行うことで、*CGSI* mRNA 上に存在するリボソームの数を解析した。その結果、 Δ HG 株では B:Col-0 株に比べ、*CGSI* mRNA 上のリボソーム数が減少していた。このことから、 Δ HG 株では翻訳アレストが起こりにくくなることで、*CGSI* mRNA 上に存在する数が減少することが示唆された。以上の結果は、CGS の MTO1 ペプチドがリボソーム出口トンネルの狭窄部位を形成する RPL17 と相互作用することで、翻訳アレストを引き起こしているという考えを支持する。