

# テンサイ細胞質雄性不稔薬に特徴的な代謝産物と

## ミトコンドリア機能の研究

生物資源科学専攻 植物育種科学講座 遺伝子制御学 石橋 裕也

### 1. 背景と目的

細胞質雄性不稔性 (CMS) は雌性器官や栄養器官に影響を及ぼす事無く, 雄性器官特異的退化をもたらすため, 一代雑種種子生産に不可欠の重要な形質である。CMS 原因遺伝子はミトコンドリアゲノムに固有な ORF と考えられており, その翻訳産物は CMS ミトコンドリアに固有のタンパク質をコードしているが, この固有タンパク質の機能や作用はよくわかっていない。これまでの報告例は, CMS 固有のタンパク質がミトコンドリアの機能を低下させていると解釈されている。それ故, ミトコンドリア変異の薬特異的発現は, 薬においては他のあらゆる器官を上回る莫大なエネルギー需要があるからだ, と説明されている。

テンサイ CMS 系統の肥大根から単離したミトコンドリアの呼吸は正常よりも高く, これは ATP 合成と共役している事が示されており, CMS ミトコンドリアはむしろ活性が高いことが示唆されている。しかしながら, この現象が CMS 発現と関係があるかどうかはわかっていない。そこで, 薬における代謝産物を調べ, エネルギーやその他の生理的な状態を推し量ることにした。テンサイ CMS では減数分裂期や四分子期に形態的な異常が現れていないので, この発達ステージの薬であれば他の要因を排し薬における CMS ミトコンドリアの影響を知る事ができると期待される。

### 2. 方法

テンサイ正常系統と CMS 系統の減数分裂期と四分子期の薬を材料に用い, 代謝産物を網羅的に解析して, 量的な比較を行った。同時に, テンサイ正常系統と CMS 系統の薬転写産物の網羅的解析を行った。転写産物蓄積量はリード数に基づいて比較した。

### 3. 結果と考察

代謝産物解析によって 95 種類の代謝産物が検出された。このうち, CMS と正常の間で量的に有意な差が見られた代謝産物は, 減数分裂期で 2 種類, 四分子期においては 24 種類であり, 両者のいずれにおいても差が見られた代謝産物が 1 つであるため, 合計 25 種類であった。このことから, 減数分裂期には既に CMS ミトコンドリアの影響が現れている可能性がある事, および減数分裂期と四分子期の境界に CMS 薬における代謝の大きな転換点があるらしい事が示唆された。

これらの代謝産物に関連する酵素をコードしている遺伝子を, テンサイゲノムより選び出し, それらの発現量を正常薬と CMS 薬で比較した。その結果, 代謝産物量の違いと相関を示したものが 9 種類見つかった。

減数分裂期において代謝産物量が減少していた 2 種の代謝産物については, ミトコンドリアが関わっており, なおかつ両者をつなぐ経路も存在する。この経路上の酵素をコードする遺伝子発現も変化している事がわかった。