

# 赤カビ病菌産生毒素 zearalenone の生合成制御に関する研究

生命分子化学講座 生態化学分野

小山 知朗

## 【背景と目的】

Zearalenone (ZEA) は赤カビ病菌 (主に *Fusarium* 属糸状菌) が産生する女性ホルモン様作用を持つ polyketide 系マイコトキシンである。世界中で穀物の ZEA 汚染被害が報告されているが、赤カビ病菌の ZEA 生合成制御機構には不明な点が多く、現在のところ有効な汚染防除手法はない。本研究では、赤カビ病菌の ZEA 生合成に関する下記に示す 2 つの研究を行い、その制御機構についての新たな知見を得ることを目的とした。

## 【DMSO 添加による赤カビ病菌の ZEA 生合成促進】

*F. graminearum* JD02a 株を DMSO (0、10、50、100、200 mM) 添加 potato dextrose (PD) 寒天培地 (2.4% PD、1.5% agar) で 1 週間培養した。菌糸を含む培地全体を有機溶媒で抽出し、HPLC を用いて ZEA および ergosterol (真菌菌体膜成分、生育の指標物質) を定量した。その結果、DMSO が濃度依存的に赤カビ病菌の ZEA 産生量を増大させる効果を持つことが示された。また、DMSO 処理によって培地赤色色調が弱まる様子がみられ、赤カビ病菌産生 polyketide 系色素 aurofusarin (AUR) 産生が抑制されることが示唆された。Real-time PCR を用いて JD02a 株の ZEA および AUR 生合成遺伝子発現を解析した結果、100 mM DMSO 処理区では、ZEA 生合成遺伝子 *PKS4*、*13* の発現が無処理区と比較して有意に増大した一方、AUR 生合成遺伝子 *PKS12*、*aurJ* の発現が減少している傾向が認められた。また、JD02 株以外の *F. graminearum* 6 菌株を DMSO 処理試験に供したところ、4 菌株において JD02a 株と同様の結果を得た。ZEA および AUR は生合成原料を同じくする二次代謝産物であり、両化合物生合成がリンクしていることが強く示唆された。

## 【塩ストレスによる赤カビ病菌の ZEA 生合成抑制】

*F. graminearum* JD02a 株を NaCl、KCl、MgCl<sub>2</sub>、CaCl<sub>2</sub> および D-sorbitol 含有 PD 寒天培地上で培養し、DMSO 処理試験と同様に、ZEA および ergosterol を定量した。その結果、10 mM 以上の CaCl<sub>2</sub> を除く塩化物を添加した試験区において ZEA 産生量の減少がみられた。一方、50 mM D-sorbitol 処理区では、ZEA 産生量の減少はみられなかったことから、塩化物添加による ZEA 産生量の減少は浸透圧上昇に起因するものではないと考えられる。また、real-time PCR を用いて 10 mM NaCl 処理区と無処理区における ZEA 生合成遺伝子発現を解析した結果、10 mM NaCl 処理区において無処理区のものと比較して、*PKS13* の発現量が有意に減少していた。このことから、塩ストレスによって赤カビ病菌の ZEA 生合成が転写レベルで抑制されていることが明らかとなった。