

カビ毒配糖体（マスクドマイコトキシン）の探索

農研機構 食品総合研究所 ^{なか}中 ^{がわ}川 ^{ひろ}博 ^{ゆき}之

はじめに

ムギやトウモロコシの植物病原菌として知られる赤かび病菌 (*Fusarium* 属菌) の一部はカビ毒 (マイコトキシン) を産生する。近年, これらのカビ毒について「マスクドマイコトキシン」と呼ばれる配糖体の存在が報告されている。マスクドマイコトキシンは分子量や物理化学的性質が元の化合物とは異なるため従来の分析法では検出できないが, 加水分解などによりカビ毒を遊離する。このためカビ毒の潜在ハザードの懸念がある。本稿ではマスクドマイコトキシンについて, 筆者らがこれまでに検出した化合物を紹介しながら概説する。

I マスクドマイコトキシンとは

赤かび病はムギ類やトウモロコシ等の主要作物の植物病原菌として知られる *Fusarium* 属菌によって引き起こされる病害である。感染した穀粒はコムギの場合, 白麥から桃色を呈してしわ粒になる (図-1)。温帯地域に位置する我が国ではムギやトウモロコシの生育期に降雨が多いため, 赤かび病が発生しやすい。*Fusarium* 属菌の一部はマイコトキシンを産生することが知られており, トリコテセン系カビ毒と呼ばれる一連の化合物 (構造によりタイプ A, タイプ B に分類される) (図-2) やゼアラレノン (ZEA, 図-3) がその代表例としてあげられる。なかでもタイプ B トリコテセン (C-8 位にケトン基をもつ) の一つであるデオキシニバレノール (DON; 図-2) は世界各地で汚染が発生することから, 多くの国で基準値が設定されている (FAO, 2004)。我が国を含むアジアでは, もう一つのタイプ B トリコテセンであるニバレノール (NIV; 図-2) が DON とともに汚染の報告例が多いことから重視されている (TANAKA et al., 1988)。国内では 2002 年にコムギ中の DON について 1.1 mg/kg の暫定基準値が設定された (厚生労働省通知, 2002)。2008 年には汚染低減のための指針が策定され (農林水産省消費・安全局, 生産局, 2008), ムギ類にお

ける DON, NIV 汚染低減への取り組みがなされている。コムギ, オオムギにおける DON, NIV 含有実態調査も 2002 年以降農林水産省が実施している。ZEA に関しては我が国では食品における最大基準値は設定されていないが, 2005 年以降にコムギ, オオムギ等における含有実態調査が行われている。また, 家畜飼料については 1 mg/kg の暫定許容値が農林水産省により設定されている (農林水産省 消費・安全局農産安全管理課, 2008)。近年, DON や ZEA にグルコースが付加した配糖体の存在が報告されている (BERTHILLER et al., 2005; SCHNEWEIS et al., 2002; 図-4)。これらの配糖体は分子量や物理化学的性質が元の化合物とは異なるため従来の分析法では検出できないが, 生体内に取り込まれると腸内細菌などによって加水分解されてカビ毒を遊離する (GAREIS et al., 1990; DALL'ERTA et al., 2013)。このため, マスクドマイコトキシン (masked mycotoxin) とも呼ばれ, カビ毒の潜在ハザードとして懸念されている。マスクドマイコトキシンの見逃すことはカビ毒リスクの過小評価につながる恐れがあることから, 食品安全保持の観点からも注目されている。また, マスクドマイコトキシンは抗原/抗体反応を利用するカビ毒定量分析キット (ELISA) の抗体に交差反応することで, 正確な定量分析を妨げるともいわれている (GORACHEVA and DESAEGER, 2012)。*Fusarium* 属菌のような植物病原菌がマイコトキシンを産生する理由の一つとして, 感染時に植物体内 (穀類など) への菌糸の侵入をより容易にするためともいわれて



図-1 小麦の健全粒 (左) と赤かび病感染粒

Screening for Mycotoxin Glucosides (masked mycotoxins).

By Hiroyuki NAKAGAWA

(キーワード: カビ毒, 配糖体, マスクドマイコトキシン, LC-MS, フザリウム, mycotoxin, glucosides, masked mycotoxin, LC-MS, *Fusarium*)