

フモニシン

フモニシンは主に *Fusarium* 属 (*Fusarium verticillioides*, *Fusarium proliferatum* 等) が産生するカビ毒 (マイコトキシン) で、1988年にフモニシンB₁ (FB₁) とフモニシンB₂ (FB₂) が発見された。その後、2007年に *Aspergillus niger* でFB₂が産生されることが報告された。複数の類縁体 (フモニシンA群、フモニシンC群、等) が存在するが、最も一般的なのはフモニシンB群 (FB₁、FB₂、FB₃、FB₄) である。特にFB₁は毒性が最も強いとされる。国際がん研究機関 (IARC) はFB₁をグループ2B (ヒトに対して発がん性の可能性) に分類している。ヒトへの影響では神経管閉鎖障害との関連が疑われている。また、動物への影響ではウマの白質脳軟化症、ブタの肺水腫、ウシの肝・腎障害 (急性では重症) 等の毒性が確認されている。作用機序として、スフィンゴシンアシルトランスフェラーゼ (セラミド合成酵素) を阻害して、細胞膜脂質の代謝異常を起こすことで毒性を示す。フモニシンの生合成は17遺伝子より成るフモニシンクラスターによって行われる。フモニシンB群の場合、FB₁合成経路とFB₂合成経路に途中で分岐しており、それぞれの中間体としてFB₃とFB₄が産生される。フモニシンによる汚染はトウモロコシとその加工品で問題となることが多いが、コメ、ムギ、ソルガム、落花生、ワイン、ビール、飼料、ミルク等からも検出されている。地理的分布としては、アフリカ、南米、アジア、南欧で汚染が高い傾向がみられる。

FAO/WHO 合同食品添加物専門家会議 (JECFA) によるリスク評価では、マウスの長期毒性試験における肝細胞中の巨赤血球を指標として暫定最大耐容一日摂取量 (PMTDI) (FB₁、FB₂、FB₃の総量として) 2 µg/kg 体重/日が設定されている。また、飼料中のフモニシンの畜産物への移行は小さいため、人の食品安全上の問題とはならないと報告されている。コーデックス委員会は、2003年に穀類、2017年に香辛料のカビ毒汚染の防止及び低減に関する実施規範を採択した際、最大基準値としてFB₁及びFB₂の総量で未加工のトウモロコシ穀粒で4,000 µg/kg、コーンミール及びコーンフラワーで2,000 µg/kg を設定した。日本では食品としての基準値の設定はないが、家畜及び家きんに給与される配合飼料においては管理基準値4mg/kg (FB₁+FB₂+FB₃) が設定されている。2017年に日本の食品安全委員会はフモニシン (FB₁、FB₂及びFB₃の単独又は合計) の健康影響評価を行い、耐容一日摂取量 (TDI) を2 µg/kg 体重/日に設定した上で、「一般的な日本人では食品からのフモニシンの摂取が健康に悪影響を及ぼす可能性は低い」とする評価結果を公表した。フモニシンは分子内にアミノ基やカルボキシル基を有するため、食品加工 (加熱、アルカリ処理、発酵、等) により一部が食品成分と結合してモディファイドマイコトキシンに変換されることが知られている。これらの変換体も勘案した総合的なリスク評価 (毒性評価、暴露評価) が今後の課題とされている。

(中川 博之)