

マスクドマイコトキシン

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) の一部はカビ毒 (マイコトキシン) を産生する。トリコテセン系カビ毒と呼ばれる一連の化合物やゼアラレノン (ZEN) がその代表例として挙げられる。中でもタイプBトリコテセンの1つであるデオキシニバレノール (DON) 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。国内ではコムギ (玄麦) 中のDONについて2002年に1.1mg/kgの暫定基準値が設定されていたが、2021年に食品衛生法に基づき、DONを1.0mg/kgを超えて含有するものであってはならないとする成分規格が新たに設定された。ZENについては食品における最大基準値は設定されていないが、家畜飼料において1mg/kgの暫定許容値が農林水産省により設定されている。*Fusarium* 属のような植物病原菌がカビ毒を産生する理由の一つとして、植物体内 (穀類等) への菌糸の侵入をより容易にするためともいわれている。これに対して植物は外来異物の減毒機構として配糖化等の修飾反応をして液胞の中に蓄積する。このようにして生成されるカビ毒の配糖体は「マスクドマイコトキシン」とも呼ばれている。植物体内においてDONはUDP-グルコシルトランスフェラーゼによってDON-3-glucoside (DON-3G) に変換される。ZENにおいても同様な機構が変換・減毒に寄与していると考えられる。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されにくい。腸内細菌等によって加水分解されて元のカビ毒を遊離するため潜在ハザードとして注目されている。

1990年、豚の腸内においてZEN-glucoside (ZEN-4G またはZEN-14G) が加水分解されてZENが遊離される現象が観察され、カビ毒配糖体に対して「マスクドマイコトキシン」という用語が最初で使用された。しかし、このような化合物の存在を示唆する現象は1980年代から観察されていた。2000年代の液体クロマトグラフィー-タンデム質量分析計 (LC-MS/MS) の台頭によって2003年にDON-3G検出法が示され、次いで2005年にコムギにおけるDON-3Gの自然汚染が報告された。2002年にはコムギにおけるZEN-14Gの自然汚染も報告された。これらの自然汚染事例の契機となってマスクドマイコトキシンの存在が注目されるようになった。同じ頃にDON-3Gの試薬標品が販売・供給されたことも、マスクドマイコトキシンを含めた一斉分析法の開発や、リスク評価研究 (汚染調査や毒性評価、等) を推進した。一方で、DON-3G以外のマスクドマイコトキシンについては試薬標品が供給されていないため、研究データの蓄積は限られている。FAO/WHO 合同食品添加物専門家会議 (JECFA) では2010年にDONリスクの再評価が行われ、DONとDONのアセチル化誘導体を併せたグループ暫定最大耐容一日摂取量 (PMTDI) が定められた。その際、DON-3Gに関しては (毒性等の) 情報が不足しているということでグループPMTDIへの算入が見送られた。DON-3Gについて体内動態を調べる研究も実施されており、ヒト腸内細菌がDON-3GをDONに効率的に加水分解すること、DON-3G投与後24時間で58%が尿中に排泄されること、主要代謝物はDON-15-グルクロニドであることなどが明らかになっている。

(中川 博之)